Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 4e sér., **1**, 1979, section B, nº 3 : 131-169.

Les arbres à encens (*Boswellia sacra* Flückiger, 1867) dans le Hadramaout (Yémen du Sud)

par Théodore Monod *

... ubi illi lucus thure odorata Arabico.
Odyssée, VIII, ed. J. de Sponde, Basileae (1606 : 106) [1].

Résumé. — Le problème des encensiers sub-arabiques est étudié à partir des données des herbiers, des observations de terrain (avec photos) et d'une revue critique des données bibliographiques. L'auteur fournit des précisions sur le statut systématique de l'espèce, sur son aire de répartition, sa biologie et son mode d'exploitation. Des notes morphologiques illustrées complémentaires sont fournies suivies d'une contribution due à Jean Dupéron sur l'anatomie de la plantule et du bois.

Abstract. — The problem of incense trees is investigated from herbarium data, field observations (incl. photographs) and a critical review of available literature. The taxonomic status of the species, its geographic distribution, biology and exploitation are worked out ; illustrated morphological notes are added, as also a contribution on seedling and wood anatomy by J. Dupéron.

Tura praeter Arabiam nullis, ac ne Arabiae quidem universae...
Pline, H. N., XII, XXX (52).

I. Introduction

Pline a raison : l'arbre à encens — qu'on peut appeler l' « encensier » — pousse bien en Arabie, mais pas dans toute l'Arabie...

Et c'est cette remarque qui devait se trouver à l'origine de ce travail.

Le Dr Jacqueline Pirenne, s'attachant à l'histoire préislamique de l'encens à propos de ses recherches archéologiques et épigraphiques sur Shabwa, Qana, etc., se posait la question de savoir où poussait actuellement — et sans doute où avait poussé dans l'Antiquité sud-arabique — le *Boswellia sacra*. L'arbre s'est-il raréfié, a-t-il localement disparu ? Où étaient les peuplements ayant alimenté la Route caravanière de l'encens ?

* *Laboratoire d'Ichtyologie générale et appliquée, Muséum national d'Histoire naturelle, 57, rue Cuvier, 75231 Paris Cédex 05.*

1. On aura noté que J. de Sponde fait de *lucus* un féminin (peut-être par assimilation à un nom d'arbre ?).

Il fallait que quelqu'un, sachant distinguer un *Commiphora* (arbre à myrrhe) d'un *Boswellia* (encensier), se rendit sur place pour amorcer au moins une enquête devenue d'autant plus nécessaire que l'opinion semblait se répandre que l'encensier n'existait pas (ou plus ?) au Hadramaout, donc à l'ouest du Dhofar.

Je ne puis évidemment citer ici tous ceux qui m'ont aidé au cours de cette recherche, tant sur le terrain que dans les herbiers et les bibliothèques, mais je désire cependant remercier tout particulièrement ici : le Dr A. A. Muheirez, directeur du *Yemeni Centre for cultural and archaeological Research* (Aden), et ses collaborateurs ; le Dr Jacqueline Pirenne, sans laquelle je n'eus jamais découvert le problème des encensiers sud-yéménites et moins encore eu le privilège de pouvoir participer à leur étude sur le terrain ; mon ami le Pr Ed. Boureau qui a bien voulu s'intéresser à l'anatomie de l'encensier ; et Mr Jean Dupéron, auteur du complément consacré à l'anatomie de la plantule et de la tige.

L'un des objectifs de la mission botanique (15.XII.1977-12.II.1978) qui m'avait été confiée par le *Yemeni Centre for cultural and archaeological Research* (directeur : Dr A. A. Muheirez) et qui a bénéficié du concours du Ministère des Affaires étrangères (Paris) [1] était la recherche au Yémen du Sud des arbres à encens, si célèbres dans l'Antiquité et auxquels les archéologues et les historiens s'intéressent tant pour la reconstitution des courants commerciaux anciens ; or ces encensiers sont si rarement signalés à l'époque moderne au Hadramaout qu'on a été parfois tenté de se demander s'ils n'avaient pas disparu de la région.

Sur l'aspect historique de la question et les textes grecs et latins la concernant on trouvera le détail dans Ritter (1846), Flückiger (1864), Birdwood (1870), Sigismund (1884), Grohmann (1922), Groom (1977), etc.

Une mise au point botanique récente (Hepper, 1969) précise le statut nomenclatorial de l'espèce, dont le binom serait *Boswellia sacra* Flückiger, 1867, et la répartition de l'encensier telle que l'auteur a pu la déterminer : le croquis de Hepper (1969, pl. XV) ne porte aucune station identifiée à l'ouest du Dhofar (Oman).

En fait, nous disposions déjà, quand j'ai commencé mon enquête, de trois séries de sources établissant la présence de l'encensier au Hadramaout.

1. **Échantillons d'herbier**

Ceux-ci sont cités dans le catalogue sud-arabique de Schwartz (1939 : 127) :

a) Hirsch 42, Herb. Berlin.

b) von Wissmann 1173, Herb. Hamburg.

c) Paulay, Wadi Dhaurûten, partie moyenne, près du Ras Fartak, Mahra, 7.III.1899, Herb. Univ. Vienne.

d) Paulay, Wadi Dhaurûten, tiers inférieur, près du Ras Fartak, Mahra, 8.III.1899, Herb. Univ. Vienne.

e) Hein, Wadi Gabûr (Gabûri), Mahra, 7.II.1902, Herb. Univ. Vienne.

f) Hein, au nord de Gishin, Mahra, 14.II.1902, Herb. Univ. Vienne.

g) Hein, plusieurs exsiccata sans localité précise, Mahra, I/III.1902 (un spécimen fructifié), Herb. Univ. Vienne.

1. J'ai bénéficié d'une aide du Ministère des Affaires étrangères (Direction générale des Affaires culturelles) qui a bien voulu couvrir les frais de mon voyage Paris-Aden et retour.

2. Renseignements

Malgré le risque de confusion, pour un non botaniste, entre les arbres à myrrhe (*Commiphora*) [1] et les encensiers (*Boswellia*), plusieurs témoignages paraissent devoir être retenus :

— sur la piste de Mukalla au Wadi Hadramaout : Bent (1894 : 318 ; 1895 : 119 ; 1900 : 89).

— Freya Stark (1940 : 156) : un rameau des environs d'Huraidah le 25 février 1938.

Quant à la présence de l'espèce « to the north and northeast of Aden » (Phillips : 327), si l'on peut à la rigueur admettre que le nord-est peut s'étendre jusqu'à la limite occidentale de l'encensier (région de Habban), le « nord » paraît peu vraisemblable car aucun document botanique sérieux ne corrobore cette information. Les localités « Iran » et « Iraq » citées pour *B. carteri* par Uphof (1968 : 82) sont bien entendu fantaisistes.

3. Cartes de la distribution de l'encensier en Arabie du Sud

Il existe deux croquis figurant l'aréotype du *Boswellia sacra*, dus tous les deux d'ailleurs à un observateur particulièrement attentif, Hermann von Wissmann :

— 1941, carte 3 : la limite nord des *Commiphora opobalsamum* et *abyssinica*, d'une part, du *Boswellia undulato-crenata*, de l'autre, est tracée ; pour l'encensier la limite quitte la côte au niveau des îles Kuria Muria, englobe le Dhofar et le Mahra pour se rapprocher du littoral, sans l'atteindre, vers les 50-51°E, s'en écarter notablement plus à l'ouest à la surface du Djôl et rejoindre enfin, assez brusquement, l'océan vers 46°E. Je dirai ailleurs en quoi cet aréotype doit être complété à la suite de mon voyage : il suffit pour le moment de rappeler l'existence d'un document ne laissant aucun doute sur l'existence de l'encensier en plein Hadramaout et jusqu'à une centaine de kilomètres au nord-est d'Aden.

— 1968, fig. 1 : ici les peuplements d'encensiers sont figurés par des hachures et l'on note ainsi le Dhofar, la région de Ras Fartak, l'hinterland de Mukalla, le Wadi Hajr, la région de Magfat.

En conclusion, on doit reconnaître que, contrairement à certaines affirmations récentes, le *Boswellia sacra*, même s'il ne se trouve pas partout au Yémen du Sud aussi abondant qu'au Dhofar, était déjà connu, signalé et récolté en plusieurs régions situées à l'ouest de ce dernier pays, et Freya Stark (1934 : 272) avait tout à fait raison : « Incense still grows in the Hadhramaut valleys ».

Il suffisait d'ailleurs pour s'en convaincre de consulter l'étonnant « Südarabien als Wirtschaftsgebiet, 1. Teil » de Grohmann (1922) où l'on trouve (p. 138-139) une liste de localités sud-arabiques d'après Glaser, Miles, les Bent, Wellsted, Müller et Cruttenden : la limite occidentale se situe vers Habban et la chaîne himyarite (47°E), la limite

1. Quand von Wissmann (1977 : 36, note 54) parle d'après Pirenne d'encensiers « abondants » (« reichlich Weihrauchbäumchen ») au sud de Shabwa, il s'agit essentiellement d'arbres à myrrhe : si le *Boswellia* existe aux environs de Shabwa, il ne peut guère y être « commun ».

orientale vers Hasik (55°23'E), « also um mehr als 5° weiter nach Westen ... als Carter annahm... » (p. 134) et l'auteur conclut judicieusement (*eod. loco*) : « Solange gesicherte Angaben, auf Grund genauer Erforschung der in Betracht kommenden Gegenden nicht vorliegen bleibt auch die Frage nach der Ausdehnung der alten *regio turifera* und was damit zusammenhängt eine unentschiedene ». C'est l'évidence : historiens et archéologues auront ici besoin de la collaboration du botaniste.

Les stations visitées par moi, certes en petit nombre mais dont la découverte et l'accès ne sont pas toujours très faciles, ne représentent évidemment que des observations ponctuelles, isolées à l'intérieur de l'aire générale de répartition de l'espèce.

II. Stations visitées ou identifiées par renseignements en 1977-1978

J'ai dit dans l'introduction où en étaient nos connaissances quant à la présence de l'encensier au Yémen du Sud quand je me suis rendu sur place.

Les stations suivantes ont été visitées [1] :

I. Wadi Himan, plateau rive gauche, un peu en aval d'al-Lasb, env. 14°41'N-49°08'E, alt. env. 100 m, Th. M. 16597 et 16598, 25.XII.1977.

Les encensiers (une heure à pied au nord-est, à partir de l'oued) poussent dans les petits oueds du plateau calcaire (avec *Acacia* sp., *Commiphora* spp., *Lavandula*, *Fagonia* spp., Composée 16591, *Tephrosia apollinea*, *Farsetia longisiliqua*, Mimosacée 16599/16623.

II. Wadi Himan, plateau rive gauche, env. de Lubaib, env. 14°41'N-49°04'E, alt. env. 300 m, Th. M. 16633, 26.XII.1977. Même type de station que *I* : les *mogar* dans des ravins, du plateau calcaire.

II bis. Palmeraie de 'Arfa, au nord-ouest de Shihr, env. 14°56'N-49°28'E, alt. env. 320 m, Th. M. 16651, 27.XII.1977, 3 exemplaires, cultivés, obtenus de boutures prélevées dans la région.

III. Aduma, env. nord de Wasit (au nord de Shihr), env. 14°52'N-49°34'E, alt. env. 230 m, Th. M. 16684 et 16685, 28.XII.1977, fig. 1-2.

Ravins d'un plateau calcaire couvert de galets ; le plus gros arbre : env. 3-4 m, diam. au sol : 40-50 cm.

IV. Affluent de droite du Wadi al-Lazik, au nord-nord-ouest de Terim, env. 16°18'N-48°51'E, alt. env. 900 m, Th. M. 16931, 4.I.1978, fig. 3.

Fond du ravin, à cailloutis et par places à dalles, calcaires ; 3 exemplaires (1 souche, 1 ex. normal, 1 très mutilé par le prélèvement de boutures).

IV bis. Rive droite du Wadi Hadramaout près de Terim, immédiatement en amont du barrage de Seder Fellahin, plusieurs dizaines de boutures (env. 40 ?), prélevées dans le Wadi al-Laziq (cf. n° IV) et plantées en décembre 1977.

V. Al-Suwaidif, ravin rive droite du Wadi al-Khûn, au nord de Qasam (Wadi Hadramaout), env. 16°11'N-49°06'E, alt. env. 700-800 m, Th. M. 16948, 5.I.1978, fig. 4.

1. Sauf mention contraire, les spécimens rencontrés étaient tous feuillus, mais stériles, sans fleurs ni fruits.

Une heure à pied dans le ravin à partir de la petite palmeraie d'Al-Suwaidif ; un *Boswellia* de 3-4 m (il y en aurait 5-6 plus haut dans le même thalmeg et une trentaine (?) dans le ravin suivant, au nord).

VI. Khal 'ah, rive gauche du Wadi Adim (Idim), en amont de Salé, env. 15°03'N-48°52'E, alt. env. 920 m, Th. M. 17085, 10.I.1978, fig. 5.

Un *Boswellia* à 15 minutes du village de Khal'ah (rive droite), perché dans une niche du plateau calcaire (5-6 m de haut, diam. au sol : env. 1 m) ; 1 exemplaire jeune (env. 15 cm) à proximité.

VII. Wadi Saiqah (Shaab Umm al-Luban [« Ravins de la mère de l'encens »]), rive gauche du Wadi Du'an, près Sif, env. 15°19'N-48°18'E, alt. env. 1 100 m, Th. M. 17180, 14.I. 1978, fig. 6 et 8.

Plusieurs spécimens dans le ravin d'Umm al-Luban, le plus grand (6-7 m, diam. au sol : env. 1 m), exploité, plusieurs autres en aval (p. ex. 6-7 m, exploité).

VIII. Shaab Shafûr, rive gauche du Wadi Du'an, près d'Al-Khuraibah, env. 15°-08'N-48°18'E, alt. env. 1 200 m, Th. M. 17201, 15.I.1978, fig. 9-10 pl. IV.

A 45 minutes de Khuraibah, en grimpant la falaise dominant le village ; une dizaine d'exemplaires dans la Shaah Shafûr, de belle taille et exploités.

IX. Wadi al-Siyal, affluent de gauche du Wadi Hajr, au nord-ouest de Sidarah, env. 14°35'N-48°02'E, alt. env. 520 m, Th. M. 17283, 18.I.1978.

Un exemplaire isolé, en situation anormale, dans un oued plat en partie sableux.

X. Shaab Meher, environs ouest de Sheruj (cuvette de Yibath), env. 14°44'N-47°47'E, alt. env. 1 040 m, Th. M. 17298 et 17299, 18.I.1978, fig. 11.

De Sheruj, à 25 minutes de voiture, sur le plateau rive droite, plusieurs *mogar* dans la Shaab Meher, dont un très gros, estimé haut de 8-10 m, diamètre au sol : env. 1 m.

XI. Shaab Smaha, environs nord de Moged au nord d'Al-Hami, env. 14°50'N-49°45'E, alt. env. 180 m, Th. M. 17355, 22.I.1978, fig. 7.

Plusieurs *mogar* dans un oued plat à galets calcaires, exploités ; un sur le reg sommital du plateau.

XII. Shaab Badakhan, localité voisine de la précédente, Th. M. 17356, 22.I.1978.

XIII. Shaab al-Awesiye, au nord-ouest de Dis, env. 14°54'N-49°50'E, alt. env. 200 m, Th. M. 17384 et 17385, 23.I.1978, fig. 12 et pl. IV, 6.

A partir d'Al-Hami : 20 minutes en voiture et 50 minutes à pied ; des *Boswellia* dans l'oued, d'autres, plus petits, sur les versants.

XIV. Ravin rive droite du Wadi al-Madi, à l'est d'Al-Raideh, 15°02'N-50°26'E, alt. env. 10-20 m, Th. M. 17413 et 17414 (fruits, secs), 24.I.1978, fig. 13-15.

XV. Shaab Erfûl (avec le lieu-dit Khorbet Somal, la « Chambre des Somalis », abri sous roche fréquenté par les récolteurs d'encens), près d'Hadhathhum, env. 15°02'N-50°28'E, alt. env. 220 m, 24.I.1978.

A partir de Hadhathhum : 1/2 heure en voiture et 1/2 heure à pied ; assez nombreux petits *Boswellia* dans le ravin lui-même et sur ses versants.

XVI. Shaab Yembuk, affluent de gauche du Wadi Amaqin, un peu en amont d'Al-Hautah, env. 14°19'N-47°25'E, alt. env. 690 m, Th. M. 17446 (fruits et boutons floraux ramassés à terre, secs), 28.I.1978, fig. 20-50.

A partir du Wadi Amaqin, environ 1/2 heure à pied [1] ; un très gros *mogar*, très entamé par les récolteurs ; à l'entrée de l'oued, sept *Boswellia* sur la petite falaise de la rive gauche.

Un certain nombre d'informations recueillies sur place méritent sans doute de se voir signalées ici. Je les énumère en les regroupant autour des stations décrites plus haut et sans le numéro d'ordre de ces dernières :

— Zone I : toute la chaîne du Djebel Badjembokh ;

— Zone II : Djebel Bashmûn (ouest de Lubaib) ;

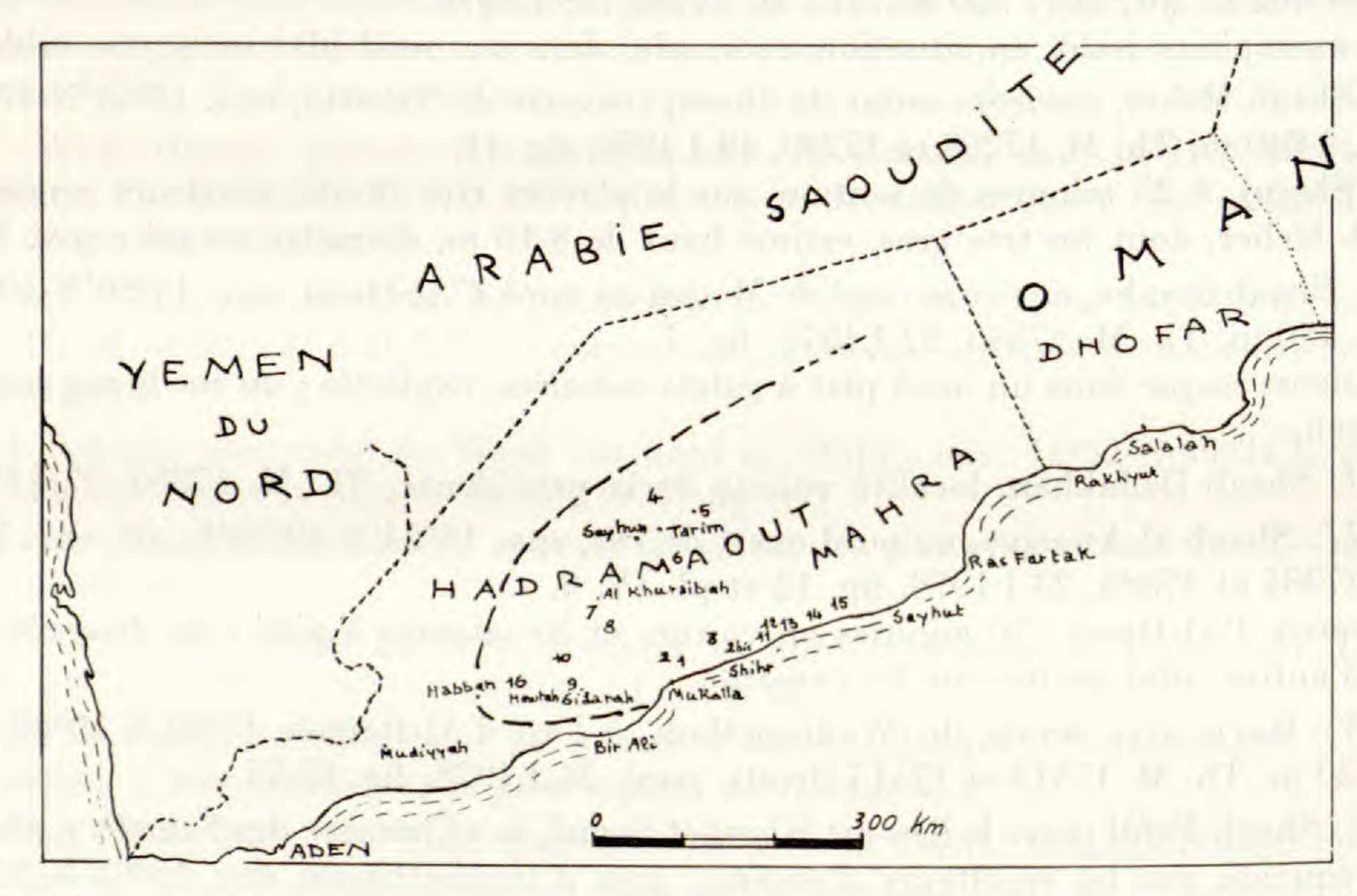
— Zone VIII : Le Djol à l'ouest de Khuraibah, p. ex. le Wadi Numai et le Wadi Tineibah, ou au sud, p. ex. la Wadi Ghâr Hân [2] ;

— Zone IX : les ravins Shaab Tagina, Shaab Hather, Shaab ‘Uteg, Saik al-Hajar, Saik Bigenaf ;

— Zone X : al-Raudah, Wadi Amaqin, Lahiya (Lemanter), Azzan (région), Wadi Salmun, ‘Amad (47°10′E), Djebel Kadur (47°15′E), al-Mithaf (47°18′E) ;

— Zones XI-XII : Shaab al-Habadha et au nord-est de Hami : Shaab en-Nûf, Shaab Addibâg, ‘Ard al-Djamba, Ard Beni Adjel ;

— Zones XIV-XV : toute la chaîne dominant le littoral au nord-ouest.



Position « approximative » des 16 stations citées et, en tiretés, limite occidentale possible de l'aire de l'encensier sud-arabique.

1. A l'entrée de Shaab Yembuk, un abri bédouin au pied de la falaise rive droite et plusieurs inscriptions préislamiques au pied de la falaise rive gauche.

2. On notera aussi le Wadi Bin Ali (Bent, 1900) et l'exemplaire vu par Freya Shark près de Huraidah le 25 février 1938.

III. L'arbre : géographie, peuplements, exploitation

1. L'arbre : son statut systématique

La conspécificité de tous les *Boswellia* sud-arabiques est-elle tout à fait certaine ? Hepper en 1969 la juge probable sans toutefois la tenir pour absolument établie, car il pourrait y avoir quelques différences, au Dhofar, entre les spécimens côtiers et ceux de la steppe du Najd, dans l'intérieur. Il est vrai que les photographies d'exemplaires côtiers (Phillips, 1966, phot. face p. 210 et Hepper, 1969, pl. XII, fig. 1-2) ont un port différent, buissonnant, de celui des encensiers de Hadramaout qui sont de petits arbres, sans doute, mais des arbres. Cette différence est-elle significative ? Sans doute pas, puisque les photographies publiées par Thomas (1932, face p. 122) et par Lavranos (1967*a*, fig. 5) d'un exemplaire du Dhofar, et celle de Welstein (1944, fig. 550) d'un *mogar* de Ras Fartak (Mahra) représentent des arbres tout à fait comparables à ceux que j'ai pu étudier plus à l'ouest.

On doit cependant rappeler que Peter en 1903 (p. 513) avait rapporté l'opinion de Simony touchant l'existence au Mahra de deux types physionomiques, l'un étant un arbre, l'autre un buisson, et passant pour les Yéménites pour représenter deux sexes : un « mâle » (l'arbre) et une « femelle » (le buisson) [1].

Hein (1914 : 57) avait également noté un classement local des arbres en « mâles » et « femelles », ajoutant que les premiers ne se bouturent pas, tandis que les seconds reprennent après transplantation, « wenn Regen eintritt ».

Il peut bien entendu s'agir de simples écotypes, correspondant à des conditions stationnelles diverses, et par conséquent sans signification systématique véritable.

On le saura quand Mahra et Dhofar auront été prospectés avec soin mais, pour le moment, compte tenu de ce que nous savons aujourd'hui, je ne vois pas de raison sérieuse de mettre en cause la conspécificité des encensiers à travers toute leur aire sub-arabique (Hadramaout, Mahra, Dhofar).

Ajoutons enfin que l'on a pu aller jusqu'à imaginer l'existence possible non plus de deux espèces mais de deux genres (Van Beek, 1958 : 142).

Il me paraît impossible de ne pas conclure que dans l'état actuel de nos connaissances il n'existe dans l'Arabie du Sud qu'une seule espèce d'encensier, le *Boswellia sacra*, répandu dans l'est du Yémen du Sud (Hadramaout et Mahra) et dans l'ouest de l'Oman (Dhofar).

Si tel est bien le cas, on devra reconnaître à l'encensier yéménite la synonymie suivante :

Boswellia sacra Flückiger, 1867

1847. *Boswellia thurifera* : Carter, légende pl. 28 (*nec* Roxburgh *ex* Flem., As. Res. XI, 1810 : 158).
1864. *Boswellia papyrifera* : Flückiger : 240 (nec *Amyris papyrifera* Delile, 1827).
1867. *Boswellia sacra* Flückiger : 31, 32.

1. Cette observation est à rapprocher du nom que Schweinfurth (1912 : 9) attribue à la gomme-résine du « *Boswellia Carteri* » sur le marché du Caire : liban-dhakar ou « encens mâle ».

1870. *Boswellia Carterii* Birdwood : 143-144 (*pro parte : excl. spec. africana*), pl. 30 (var. « Maghrayt d'Sheehaz ») [1].
1874. *Boswellia Carterii* : Flückiger & Hanbury : 120, *pro parte* (var. *C*, Carter, 1847, pl. 23 et Birdwood, 1870 : 30).
1874. *Boswellia Carterii* : Cooke, pl. I.
1878. *Boswellia Carterii* : Flückiger et Hanbury : 266-267, fig. 77-79 (var. α, « Maghrayt d'Scheehaz ».
1878. *Boswellia Carterii* : Hildebrandt : 196 (« eine Form von *B. Carteri* welche in den Bergen Hadramauts in Süd-Arabian wächst »).
1878. *Boswellia sacra* : Flückiger : 808.
1880. *Boswellia Carterii* : Bentley & Trimen, pl. coul. 58 (et texte : 8 p. n. num.), *pro parte* car les auteurs citent en synonymie : Carter, 1847, pl. 23 et Birdwood, 1870, pl. 29, 30 et 31 ; la planche en couleurs a été dessinée *d'après nature* sur l'échantillon Hildebrandt 1381 (Brit. Mus.), de Somali.
1880. *Boswellia sacra* « Flück. *ex* Hanb. » (*sic*) : Bentley & Trimen, texte de la pl. 58.
1883. *Boswellia sacra* : Flückiger : 38.
1883. *Boswellia Carteri*, var. α, *undulato-crenata* Engler : 33 [Arabie, *excl.* Hildebrandt 1381].
1883. *Boswellia Carteri*, var. β, *subintegra* Engler : 34. En 1969 (p. 72) Hepper place la var. *subintegra* d'Engler, 1883, dans la synonymie de *B. carteri*, donc d'une espèce africaine ; or Engler donne (1883 : 34) pour la var. β (*subintegra*) la provenance : « Ras Fertak, *in saxis calcareis* » et « *pr. pagum* Merbet » : il s'agit donc bien de spécimens *sud-arabiques*.
1889. *Boswellia Carteri* : Tschirch : 499.
1894. « frankincense trees » Bent : 318, 319.
1895. *Boswellia Carteri* : W. B. H. *in* Bent : 133.
1896. *Boswellia Carteri* : Engler : 346, fig. 144 (d'après Birdwood, pl. 30), incl. *B. sacra*.
1897. *Boswellia Carteri* : Hirsch : 302 (Hadramaout).
1897. *Boswellia Carteri* : Hirsch : 302.
1899. *Boswellia* sp., Müller, Simony & Kossmat : 639 (Mahra, au nord de Ras Fartak).
1899. *Boswellia sacra* : Levesque, col. 1768, fig. 559.
1899 [et 1900]. *Boswellia Carteri* : Jacob de Cordemoy : 289, fig. 47/1 d'après Birdwood, spécimen sub-arabique.
1903. *Boswellia Carteri* : Peter : 513-534, pl. I-III, (« Simony *coll.* », mais les exsiccata de l'herbier Univ. Vienne sont attribués à Paulay) ; des exemplaires en culture à Vienne — Il s'agit du seul travail anatomique existant, à ma connaissance, sur le *Boswellia sacra*.
1906. *Boswellia Carteri* : Tschirch : 411 (incl. *B. sacra*).
1910. *Boswellia Carteri* : Guillaumin, fig. p. 44 (d'après Birdwood, pl. 30).
1911. *Boswellia Carteri* : Whemer : 408 (*pro parte*).
1913. *Boswellia undulato-crenata* : Engler : 448, *excl.* Hildebrandt 1381.
1915. *Boswellia Carterii* : Blatter : 152-153.
1919. *Boswellia Carterii* : Blatter : 112.
1923. *Boswellia Carterii* : Guillaumin : 104, fig. 3 (d'après Birdwood).
1931. *Boswellia undulato-crenata* : Engler : 422.
1936. *Boswellia Carteri* : Stark : 14.
1939. *Boswellia undulato-crenata* : Schwartz : 127.
1939. *Boswellia undulato-crispata* (sic) : Schwartz : 127.
1940. *Boswellia Carteri* : Stark : 156 (rameau fleuri, sur le Djôl près de Hureidha, 25.II.1938).
1944. *Boswellia Carteri* : Roques : 411, fig. 322 (*pro parte*).
? 1964. *Boswellia carteri* : Engler, fig. 107 D.
1964-65. *Boswellia carteri* : Balsan : 126.
1967*a*. *Boswellia carteri* : Lavranos : 169, 170, fig. 5.
1968. *Boswellia carterii* : Schmidt : 95.
1969. *Boswellia sacra* : Hepper : 67, 71, 72, fig. 1 et pl. XII (fig. 1-2).
1976. *Boswellia carteriana* (sic) : Schnell : 352.

1. Le *B. Charteri* de Dragendorff (1898 : 366) est bien entendu une coquille.

1977. *Boswellia sacra* : GROOM : 81, 83.
1977. *Boswellia carterii* (*pro parte*) : TESSIER, NOLOT et DELAVEAU : 183.

La synonymie fournie plus haut accepte, on l'aura constaté, les conclusions de HEPPER sur l'autonomie spécifique de l'encensier yéménite que BIRDWOOD ne séparait pas du *B. carteri* de Somalie et dont ENGLER faisait tout au plus une variété de ce même *B. carteri*.

On se trouve ici en face d'un problème délicat mais que connaissent bien les floristes : des exsiccata identiques, ou du moins impossibles à séparer sur des critères simplement morphologiques, seront-ils nécessairement tenus pour conspécifiques si d'autres caractères de discrimination existent mais non reconnaissables en herbier ?

Les meilleurs spécialistes (F. N. HEPPER, *in litt.*, 22.VI.78 et D. HILLCOAT, 25.IV.78) reconnaissent la très grande similarité, en herbier, des *B. sacra* et *carteri* : j'ai moi-même examiné au British Museum et à Kew de nombreux échantillons prouvant l'extrême ressemblance des deux espèces, mais aussi d'ailleurs la variabilité étendue des exemplaires (p. ex. forme du fruit ou dimension comme forme des feuilles).

Il reste, et c'est l'argument le plus solide en faveur d'une séparation au niveau spécifique, que le port serait, lui, tout à fait différent. Celui du *Boswellia* sud-arabique est bien connu (cf. p. 137, fig. 1-15 et pl. I, II, III et IV) avec une ramification débutant dès le niveau du sol, tandis que le *B. carteri* possède, d'après la pl. XIII de HEPPER (1969) un tronc

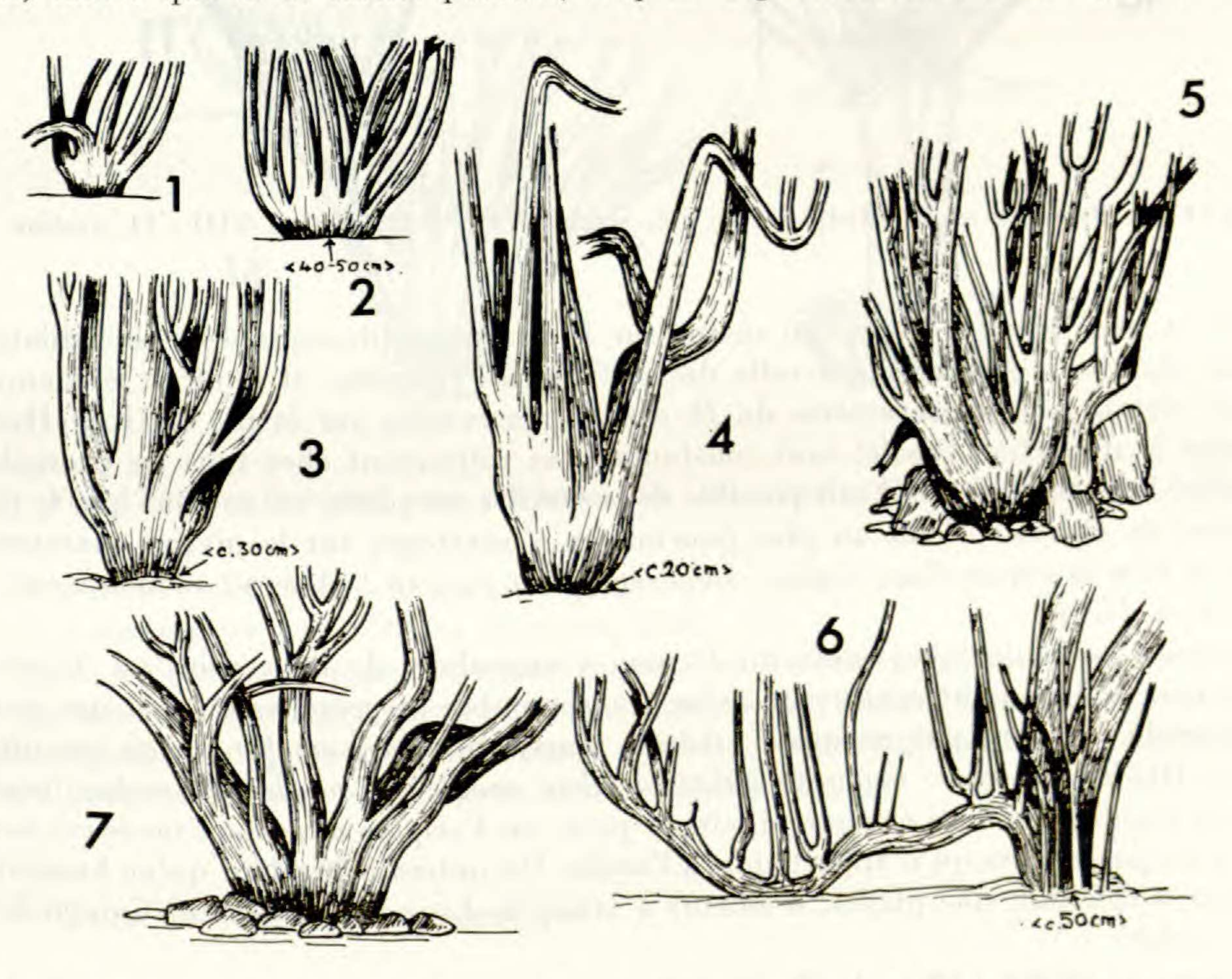


FIG. 1-7. — *Boswellia sacra* (Hadramaout) : 1-2, station III ; 3, station IV ; 4, station V ; 5, station VI ; 6, station VII ; 7, station XI.

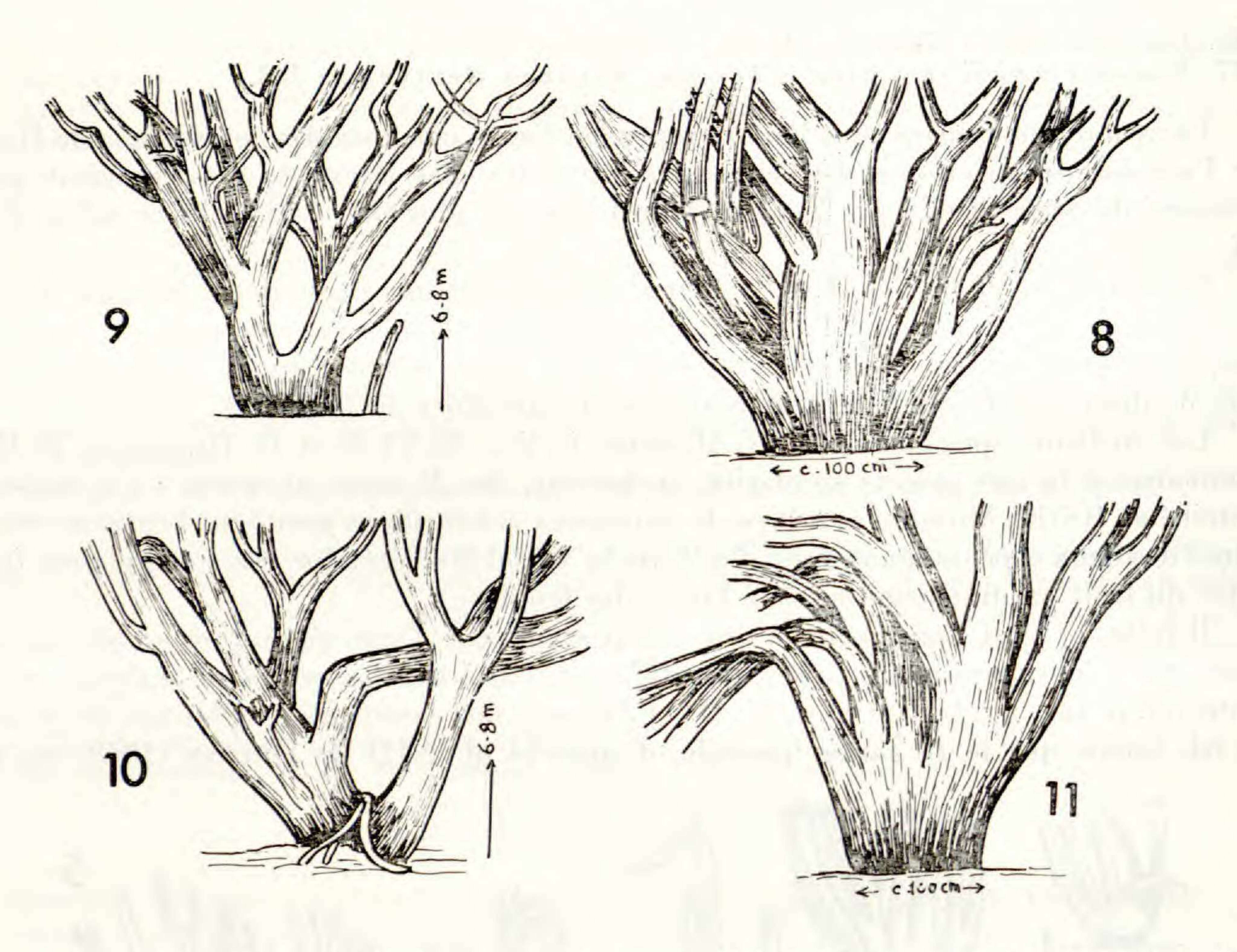


Fig. 8-11. — *Boswellia sacra* (Hadramaout) : 8, station VII ; 9-10, station VIII ; 11, station X.

véritable et qui, de plus, porte (au moins sur le spécimen photographié) une dilatation à la base du tronc comparable à celle décrite chez *B. frereana*. Il faudrait évidemment être bien certain que les caractères du *B. carteri* observables sur la pl. XIII de Hepper (port érigé et dilatation basale) sont constants et se retrouvent chez tous les exemplaires de l'espèce. Et attendant qu'il soit possible de le vérifier sur place, on ne peut que se rallier à l'opinion de Hepper. Tout au plus pourrait-on s'interroger sur le niveau taxinomique où doit se faire la séparation : espèce, sous-espèce ou variété ? Il serait évidemment prématuré d'en décider.

Ajoutons enfin quelques mots sur le nom vernaculaire de l'encensier au Yémen du Sud. On trouve dans la littérature un assez grand nombre de graphies du mot que je crois avoir entendu : *mogar*, par exemple : *mäqär*, *muger*, *mughur*, *mogher*, *mgar* (en mehri), *mgor* (au Dhofar), *magher*, *makur*, *makker*, *makkar*, *maghrayt*, *mogharah*, *mohor*, *mgajrot*. Ce sera au linguiste de nous éclairer, si faire se peut, sur l'origine de ce mot (ou de ces mots ?) dont il n'est pas certain qu'il appartienne à l'arabe. On notera cependant qu'en hassaniyya, au Sahara occidental, une plante, d'ailleurs à latex, le *Launaea resedifolia* (Composée) est appelée *mekör*.

Grohmann (1922 : 135, note 1) s'est demandé si *mgajrot* ou *mohr* ne pourraient pas avoir quelque relation avec le θυμιανα τὸ λεγόμενον μοκρότου du *Periplus* (§ 9).

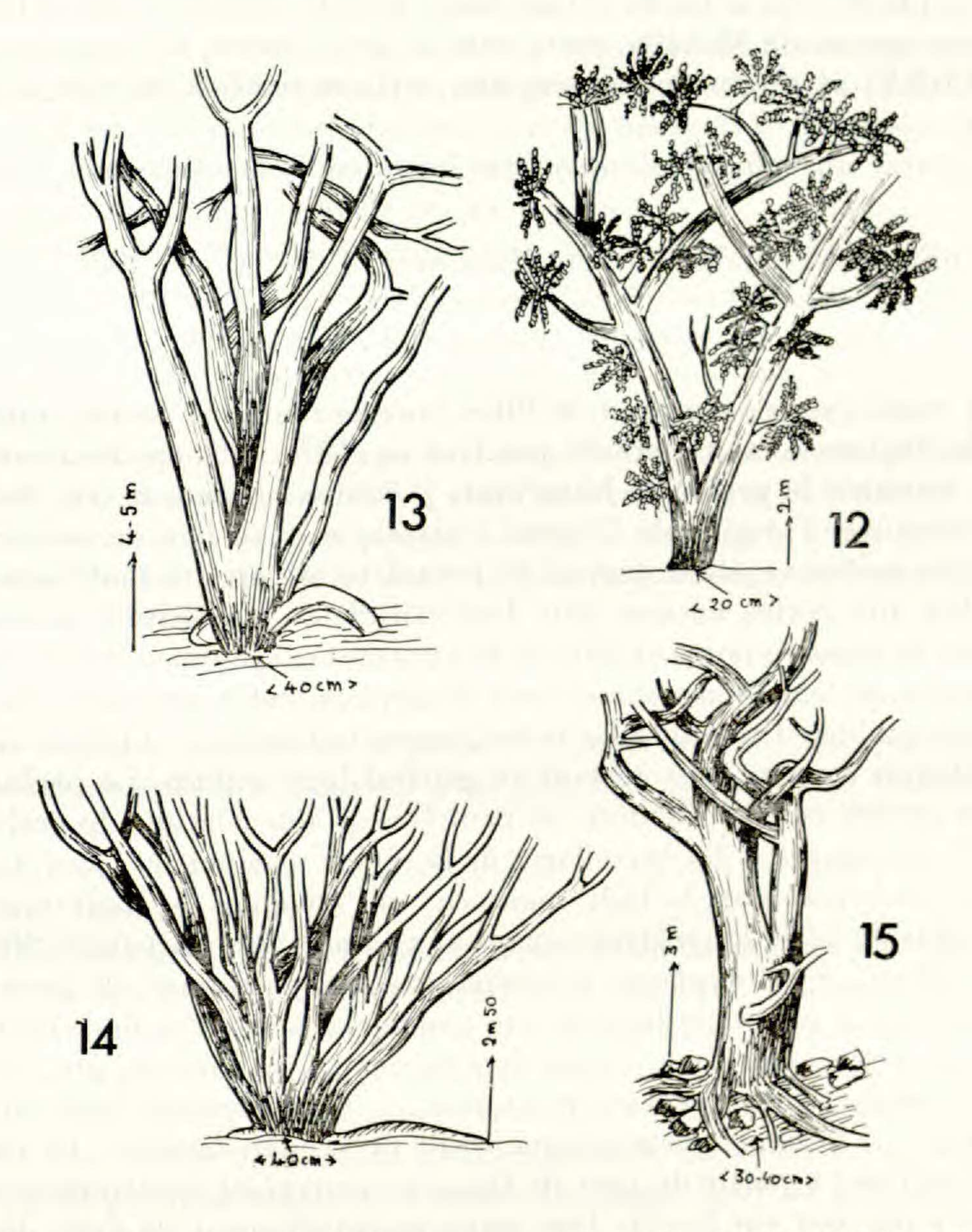


Fig. 12-15. — *Boswellia sacra* (Hadramaout) : 12, station XIII ; 13-15, station XIV.

On retrouve en Éthiopie les mots *mäqar*, *magher*, *makker* mais pour désigner *B. papyrifera* (cf. Lemordant, s.d. : 35, et Mooney, 1963 : 49).

Quant à l'encens d'origine africaine importé au Yémen (principalement comme masticatoire), son nom local a été transcrit : *mati*, *matti*, *mayti*, *maitee*, *maiti*, *meyti*, *maidi*, *meidi*, *meydi*, *meyeti*, *medi* ; je crois avoir entendu *miti*. Ici l'étymologie serait plus claire s'il s'agit d'une allusion à un port exportateur somali Bender Mayt.

2. L'aire de l'encensier sud-arabique

Si l'on tente de définir les principales régions du Hadramaout où est attestée la présence de *Boswellia sacra*, et où ce dernier est encore exploité aujourd'hui, je pense que l'on

peut en accepter quatre : Wadi Du'an ; Wadi Hajr-Yibath ; région Habban-Hautah-Azzan ; arrière-pays montagneux de Mukalla, cette zone se prolongeant évidemment vers le nord-est (stations XI-XV) et se continuant ensuite, certainement, à travers la Mahra jusque dans le Dhofar.

On peut ajouter que plusieurs toponymes peuvent faire allusion à l'encens sud-arabique [1] :

— *Liban*, près Qishn (Mahra) : carte Rickards (1929), G. J., 1931.
— *Libna* (Qalet, Wadi Hajr) : von Wissmann & Höfner, 1953 : 93 et *sqq*.
— *Libna* (T) : Libnat Ba Rashaid, Djôl au sud du Wadi Du'an.

Rappelons aussi que le « *Sariba* » de Pline (« *regio thurifera Sariba appellata* ») située à huit étapes de Shabwa a été rapproché par Groom (1977 : 86) du *Sarab* actuel.

En ce qui concerne le problème historique, je crains un peu, à vrai dire, que quand il s'est agi de retrouver l'origine de l'encens « classique », au lieu de rechercher l'aire de distribution d'une espèce végétale, travail de botaniste, on ait été tenté une fois de plus [2] d'accorder parfois aux textes anciens plus d'exactitude et de précision qu'ils n'en comportaient. D'où tant de commentaires érudits et de savantes exégèses sur des textes dont aucun d'ailleurs n'apporte un témoignage direct, une description notée sur place, des orientations, des distances acceptables. En réalité les renseignements fournis — obtenus à travers combien d'intermédiaires souvent ? — restent en général bien vagues. Le parfum de l'encens embaumant des navires en mer (Diodore) ne peut être qu'une poétique hyperbole car l'arbre est sans odeur [3] ; les nuages et les brouillards de la région productrice (*Periplus*) concernent évidemment les hauts-plateaux, le Djôl, mais ceux-ci s'étendent du Hadramaout occidental au Dhofar, sur plus de 1 000 kilomètres ; quant aux « huit jours » séparant Shabwa du pays des encensiers (Pline), à les supposer conformes au texte original, ils peuvent très bien concerner la distance à partir de laquelle on commence à trouver des encensiers.

Bien entendu l'existence d'une Route de l'encens Qana-Shabwa, etc., n'intéresse que des transports commerciaux, caravaniers et non — ou seulement pour une faible part (p. ex. Wadi Hajr) — l'origine géographique réelle de la marchandise : les caravanes s'enfonçant dans l'intérieur à partir du port de Qana ne pouvaient évidemment emporter que de l'encens arrivé par mer sur la côte himyarite, essentiellement de l'est, des nombreuses escales jalonnant la côte sud-arabique, de Qana au Dhofar, mais probablement aussi de la proche Afrique somalienne où abondent d'autres espèces de *Boswellia*.

Entre Qana et Shabwa l'encens du Wadi Hajr ou du Wadi Du'an pouvait rejoindre le courant principal.

L'idée d'une division des aires productrices en deux provinces, l'une occidentale, l'autre orientale, judicieuse dans son principe, reste sans doute un peu schématique. En effet, il paraît y avoir, plutôt que deux provinces distinctes (en gros : Hadramaout et

1. On peut se demander si la racine LBN n'a pas désigné d'abord le lait : Miller (1969 : 30) n'écrit-il pas : « *libanos* the white or milky incense » ? Et il faut reconnaître qu'à voir perler sur la carre les premières gouttelettes de l'encens la première comparaison venant à l'esprit est avec le lait pour la couleur et, pour la consistance, avec le lait condensé sucré.

2. Comme pour tant d'autres questions, par exemple celle d'éventuelles navigations anciennes sur la côte occidentale d'Afrique.

3. C'est seulement en s'approchant à la toucher d'une écorce entamée qu'on peut reconnaître l'odeur de l'encens.

Dhofar), une seule aire générale, mais à l'intérieur de laquelle la densité des encensiers est assez variée pour que les parties occidentale et orientale de l'aréotype soient, quant au taux de peuplement, très différentes. On peut penser qu'il s'agit en réalité d'un gradient plus ou moins continu, passant des stations tout de même très dispersées de l'ouest aux peuplements plus denses, et par place quasi forestiers, du Dhofar.

Ce qui compte, c'est l'aire globale et ses limites.

Si l'on admet les conclusions taxinomiques de Hepper (1969) et l'autonomie spécifique de l'encensier sud-arabique (*Boswellia sacra* Flückiger, 1867 = *B. carterii* Birdwood, 1870 *pro parte*) on peut, sans modifier beaucoup d'ailleurs les données fournies par von Wissmann dès 1941 (carte 3) admettre une aire dont la limite intérieure, continentale, quitterait la côte vers 55°E pour contourner le Dhofar (et ses trois zones : plaine côtière-montagne (plateau)-steppe), se prolonger à travers le Hadramaout, en passant même assez au nord du Wadi (cf. mes stations IV-V), alors que von Wissmann plaçait la limite nord de l'arbre plus au sud, sur le Djôl, et rejoindre enfin la côte, après avoir passé aux environs de Shabwa, probablement vers 47°E, donc un peu moins loin vers l'ouest que ne le figurait von Wissmann (46°E).

Si l'existence de l'encensier en de nombreux points du Hadramaout se trouve désormais confirmée, à l'intérieur de cette aire il n'est pas douteux que la densité des peuplements doit être variable suivant les régions et comme il faut bien que l'aréotype d'une espèce finisse quelque part il se pourrait bien que, vers le nord, mes stations IV-V représentent une limite extrême.

Nul ne doute que le Dhofar — j'y reviendrai — ne soit, *actuellement* en tous les cas, pour l'espèce une région privilégiée.

Dans le Hadramaout il est évidemment très difficile de se faire une idée de la densité de peuplements en fait le plus souvent linéaires ; à une station donnée on ne rencontre, dans le ravin, que quelques exemplaires à la fois et il faudrait pouvoir suivre la vallée pour effectuer des comptages, et poursuivre ceux-ci dans les thalwegs adjacents, c'est-à-dire, de proche en proche, couvrir la montagne, travail à coup sûr impossible, évidemment.

S'il existait une bonne couverture photographique aérienne, à une échelle adéquate (1/50 000 p. ex.), on pourrait tenter de compter les *mogar* dont les gros exemplaires (feuillus) pourraient peut-être se révéler identifiables.

Je n'ai donc aucune donnée objective sur l'abondance de l'espèce dans la région visitée, où il est toutefois certain que l'encensier ne se présente jamais en peuplements « étalés », comme il peut le faire parfois au Dhofar, ce que montre une photographie publiée par Wendell Phillips en 1966 (face p. 47).

Si l'essentiel des exportations antiques partait de Shabwa vers le nord par la grande piste caravanière Hadramaout-Méditerranée [1], ce point de départ était sans doute alimenté encore non par la route unique décrite par Pline mais par une série d'artères convergentes.

On ne peut en effet qu'approuver Bowen lorsqu'il écrit (1958 : 38) : « Many people have been obssessed with the idea that there was one single route — the incense route — from the southern shores of Arabia to northern Arabia ... There is no reason to assume

1. Une partie de la production, en particulier de celle du Dhofar, empruntait sans doute encore d'autres routes, comme le figurent les cartes de Schmidt (1968 : « the Incense Trail ») et de Wendell Phillips (1966, carte n° 4, p. 181).

that there was ever *one single route* north for the southern shores of Arabia. Undoubtedly there was always several routes in existence ».

Wendell Phillips (1966 : 179) de son côté remarque pertinemment que « there was never one incense road in the sense of Pliny's single narrow road ... but always minor feeder routes and several major overland routes », par exemple : du Wadi Mitan et Fasad vers le nord-ouest en écornant l'Empty Quarter, le long du bord sud de ce dernier vers Shabwa, Marib, etc., enfin en direction du nord-est vers Gerrha.

Si l'on admet que le pays « libanophore » couvrait, ou avait fini par couvrir, à la fois Hadramaout, Mahra et Dhofar pour le Sud-Arabique [1], on comprend aisément que l'encens destiné à la route principale pouvait atteindre celle-ci (à Shabwa en particulier) :

a — *Par voie de terre*

— du Dhofar (ou du Mahra) au Hadramaout par un trajet plus ou moins direct, dont von Wissmann & Höfner donnent quelques éléments (1953 : 141) par le Wadi es-Sôm ou le Wadi Jeshub — le Djôl — le Wadi Jiza, qui mène à al-Ghaida ; Ingrams (1966) figure cette dernière piste sur sa carte. Deux cartes de von Wissmann (1964, fig. 1 et 1975, fig. 1) figurent une piste transversale Hadramaout-Najran, passant un peu au nord de Shabwa.

— de la côte (à partir principalement de l'actuel Seihut) à Shabwa par le Wadi Masila (Bowen, 1958 : 41). Cette piste aurait été suivie du Hadramaout à Saihut (par le Wadi Masilah) par Malik bin Fahn quand il a émigré du Yémen (2e siècle A.D.) (Wendell Phillips, 1971 : 5) [2]. On retrouvera la piste directe Dhofar-Shabwa (ou plus exactement Dhofar-Najran avec figuration sur Shabwa) dans deux cartes de von Wissmann, de 1964 (fig. 1) et de 1975 (fig. 1).

b — *Par voie mixte, maritime et terrestre*

L'encens chargé sur la côte du Dhofar ou du Mahra pouvait débarquer en divers points du littoral et tout spécialement, bien entendu, à Qana, le port le plus proche de Shabwa et tête de ligne, sinon de la « Route de l'encens », du moins d'une des pistes caravanières les plus célèbres.

On n'oubliera pas ici, naturellement, que l'encens somalien a pu, lui aussi, et très tôt peut-être, se voir importé dans l'Arabie du Sud [3].

A l'intérieur de l'aire actuelle de l'espèce il n'est pas douteux que la densité des peuplements doit être variable suivant les régions et il est possible que des stations comme mes nos IV-V par exemple représentent vraiment des limites extrêmes. Nul ne doute que le Dhofar présente des caractères climatiques particuliers, en rapport avec son exposition à la mousson d'été du Sud-Ouest, jouit d'un pluviosité supérieure à celle de l'Hadramaout et possède une végétation manifestement plus riche [4] : le Dhofar est « quite an abnormal

1. Je spécifie, car rien n'empêche de penser que l'encens africain soit apparu très tôt en Arabie.
2. Wendell Phillips (1966 : 179) imagine aussi une piste plus septentrionale à partir des W. Mitan et Fasard, écornant l'Empty Quarter et menant sans doute à Saba-Marib : cf. Schmidt (1968, carte : « The Incense Trail »).
3. Pas nécessairement toujours, d'ailleurs, pour alimenter le commerce d'exportation sur la Méditerranée puisque l'encens africain est parfois plus un masticatoire qu'un parfum à brûler.
4. On attribue généralement cette pluviosité accrue du Dhofar au fait qu'à cette longitude, la côte

feature in this arid coast. It is the only fertile stretch between Aden and Maskat » (Mrs Bent, 1900 : 233). Halliday (1974 : 305) précise même qu'il tomberait 750 mm sur le Dhofar et seulement 75 mm de part et d'autre de cette région privilégiée ; Wendell Phillips (1966 : 168) disait seulement 375 et 125 mm.

Nombreux sont les témoignages sur l'abondance au Dhofar des *mogar* et une richesse de végétation qui fait de cette région une sorte d'enclave plus tropicale et moins aride au milieu d'une steppe semi-désertique.

Carter (1847 : 389) parle de « myriads » de Boswellias dans la « Nejdee » [1].

Bent écrit en 1895 (p. 595) : « The particular district in Arabia which once supplied the ancient world with frankincense is quite a small one ; the industry is still kept up there, and the place is called Dhofar ... The actual libaniferous country is, perhaps, now not much bigger than the Isle of Wight » ; à 3 jours d'Al Hafa on entre dans le pays de l'encens : « this valley was covered for miles with this shrub » ; et il ajoute (p. 603) : « In all there are three districts in the Gara mountains where the tree grows ». Dans le Wadi Gershid il y a même un petit lac, avec des fougères, des oiseaux d'eau et des plantes aquatiques « in abundance », une « dense vegetation », un « veritable paradise » (p. 605) et dans les monts Gara (p. 607) une « rich vegetation ».

On est très surpris, en effet, des descriptions de la végétation du Djebel Qarra au nord de Salalah : Lees (1928 : 457) parle aussi de travertins « decorated by a luxuriant growth of ferns and surrounded by great stately trees ».

Thomas en 1932 apporte à son tour sur le caractère *sui generis* du Dhofar un témoignage direct qu'il semble utile de résumer ici.

Le climat est particulier : la région « owes its unique climate to the « Indian » south-west monsoon, which here makes a preliminary call and during the summer months sprinkles these mountains with a drizzling rain so that the region flows with milk and honey » (p. 8) ; les « famous frankincense groves » couvrent « the mountains divide » (p. 8), donc le Djebel Qarra ; le Wadi Arbot (pl. face p. 104) est très boisé et il y a à Sahaur une grotte avec des stalactites (p. 117) ; le Dhofar est « an Arcadia of luxuriant forests..., of perennial streams and sunny meadows, of wide vistas and verdant glades » (p. xxiii) ; l'encensier « is found growing, as a commercial crop, only in Central South Arabia between two thousand and two thousand five hundred feet [2] in a region which happens to be identical with the territorial limits of the Qara tribe from long. 55°00'E to long. 55°21'E [3]. Its occurrence on the edge of the unique summer rain belt of Dhofar suggests that climatic conditions favourable to its growth exist nowhere else in the peninsula. If so, this region is not improbably the famous frankincense region of historic Arabia. In any case, the famed groves of the Yemen and Hadhramaut have become insignificant ; the tribes of Dhufar remember them not » (p. 123).

se trouve extérieure à l'écran de la corne nord-orientale de l'Afrique. Par contre, à la remarque formulée par Sir Arnold Wilson (*in* Lees, 1928 : 468) : « Mokalla 100 miles south, does not get the monsoon ; Masira a couple of hundred miles north does not get it but Dhofar does », Lees (p. 470) ne peut que répondre : « I can offer no adequate explanation why only Dhofar should receive regular summer monsoon rains ».

1. Carter n'a pas visité lui-même cette partie du Dhofar, qu'il identifie d'ailleurs avec la zone haute de la région, alors que les auteurs ultérieurs décrivent : la bande côtière — la « montagne » — la steppe (Nejd).

2. Si « Central South Arabia » doit signifier Dhofar, l'affirmation est inexacte, on le sait bien aujourd'hui, et, d'autre part, au Mahra et plus à l'ouest on connaît des encensiers poussant à des altitudes bien inférieures, voire (Ras Fartak) au bord de la mer.

3. Cf. p. 136 pour la *véritable* limite occidentale de l'encensier.

Ces peuplements peuvent être relativement denses : « For an hour [1] we passed through a grove of young frankincense trees scarred with the marks of recent milking » (p. 123) [2].

Wendell Phillips (1966) signale la présence dans les Qara Mountains de « lovely seclude little lakes [3] and gorges are rich with tropical ferns and running streams », d'une cascade de 500 pieds, de travertins, de stalactites.

Lavranos (1967*a* : 168, 169 ; 1970) a parfaitement défini l'originalité du Dhofar, possédant un « unique climate, giving rise, in turn, to unique ecological conditions and a most unusual vegetation ». Les monts Qamr, Qara et Samham forment, entre 52°30'E et 55°E, un rempart pouvant dépasser 1 500 m et recevant de juin à septembre de plein fouet les vents humides de la mousson du Sud-Ouest : « Adiabatic cooling leads to condensation with the result that a blanket of cloud hangs over the mountains between apr. the 25th June and 15th September. The cloud-base is usually at 800-1 000 ft. Above this level and to the crest of the mountains an incessant drizzle falls during these three months. » Tout ceci expliquerait « a vegetation which is totally unexpected along the South Arabien coast », avec, sur les pentes sud des reliefs, « a dense deciduous forest », où le *Poinciana elata* est l'une des espèces dominantes.

C'est ici la vraie patrie de l'encensier, qui y pousse « in enormous numbers ».

A son tour Claude Fayein (1971 : 321) décrit le Dhofar comme une région « au climat bien particulier, largement arrosée par la mousson de juin à septembre, protégée des vents chauds du désert par un plateau élevé, couverte de prairies, d'arbres et de troupeaux ».

Rien d'étonnant, en tous les cas, à ce que le Dhofar ait été, et soit encore, une zone privilégiée pour les peuplements d'encensiers, et le centre même de l'aire de ces derniers : plus on s'éloignera du Dhofar, plus se raréfieront les arbres, et vers Habban, Azzan, Maifah, Shabwah, etc., on arrive manifestement au bord de l'aréotype.

Personne ne sait — ni ne saura jamais — si les encensiers du Hadramaout actuel sont moins nombreux qu'il y a 2 000 ans [4].

A supposer que les peuplements actuels soient plus ou moins demeurés ce qu'ils étaient dans l'Antiquité, pourraient-ils, même intensivement exploités, rendre compte du volume à coup sûr considérable de la production ancienne ? Mais la question n'a sans doute pas grande signification si une large part de l'encens aboutissant au Hadramaout et transitant par ce dernier venait d'ailleurs, Dhofar (et Mahra) bien sûr, mais peut-être même d'Afrique.

3. **L'arbre : biologie et exploitation**

On l'aura noté dans la description des stations : les encensiers en général, et en tous les cas les plus grands exemplaires, poussent dans le lit de ravins au sol caillouteux ou rocheux ; d'autres, parfois, mais plus petits, peuvent se rencontrer sur les cailloutis ou éboulis des versants, plus rarement sur des regs de plateau ; la station IX est la seule où l'espèce (un seul exemplaire, de taille médiocre) a été observée dans un oued plat, avec à

1. 4-5 km.
2. Photo d'un encensier face p. 122.
3. Le « lake Darbat » aurait cependant 2 miles de long ... (*ibidem*, p. 170).
4. Il semble évidemment exclu qu'ils puissent être aujourd'hui plus abondants.

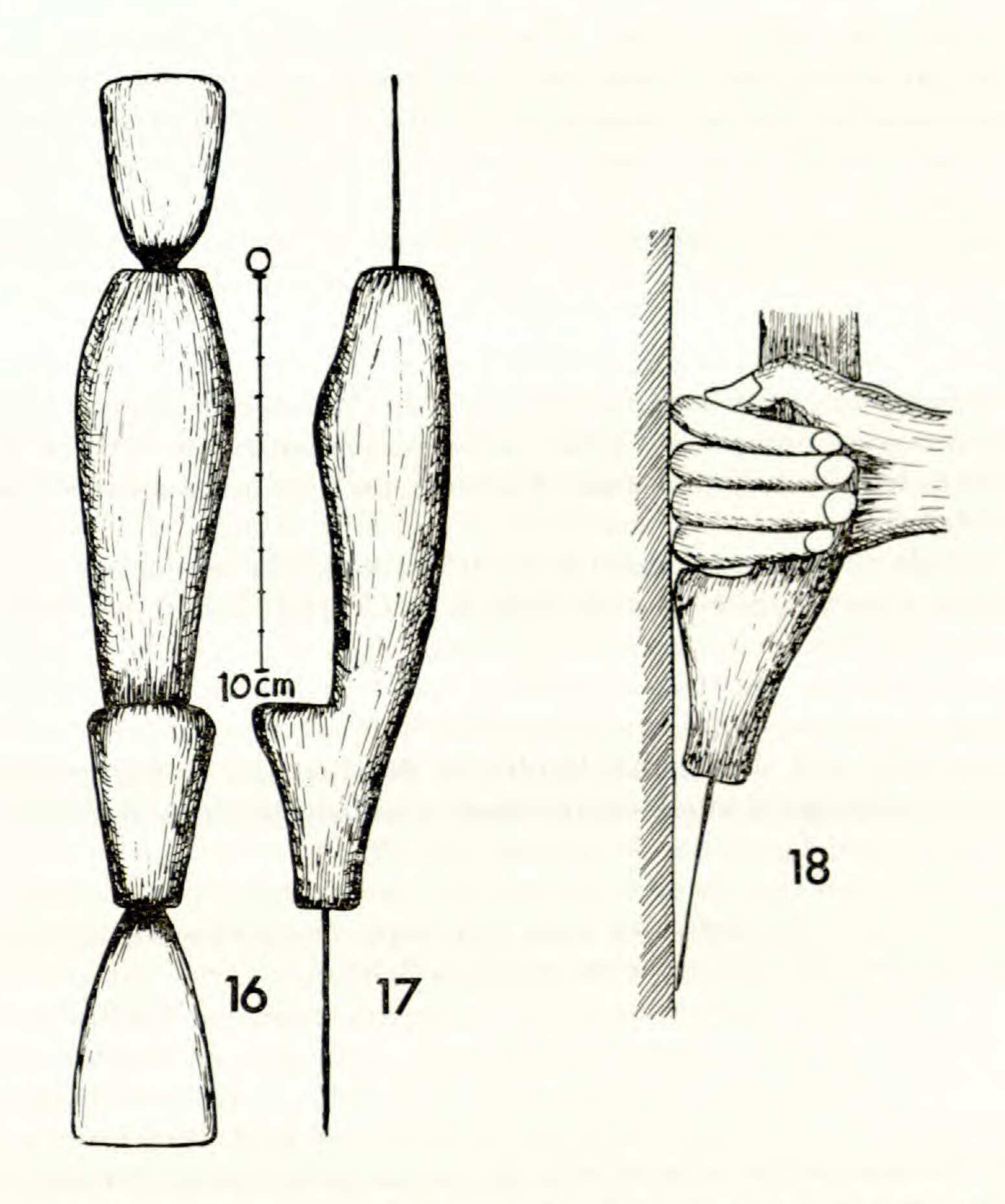


Fig. 16-17. — Couteau-raclette (*manqeb*) des récolteurs d'encens : 16, de face ; 17, de profil.
Fig. 18. — Couteau-raclette (*manqeb*) des récolteurs d'encens : position de l'outil pour l'ouverture d'une carre.

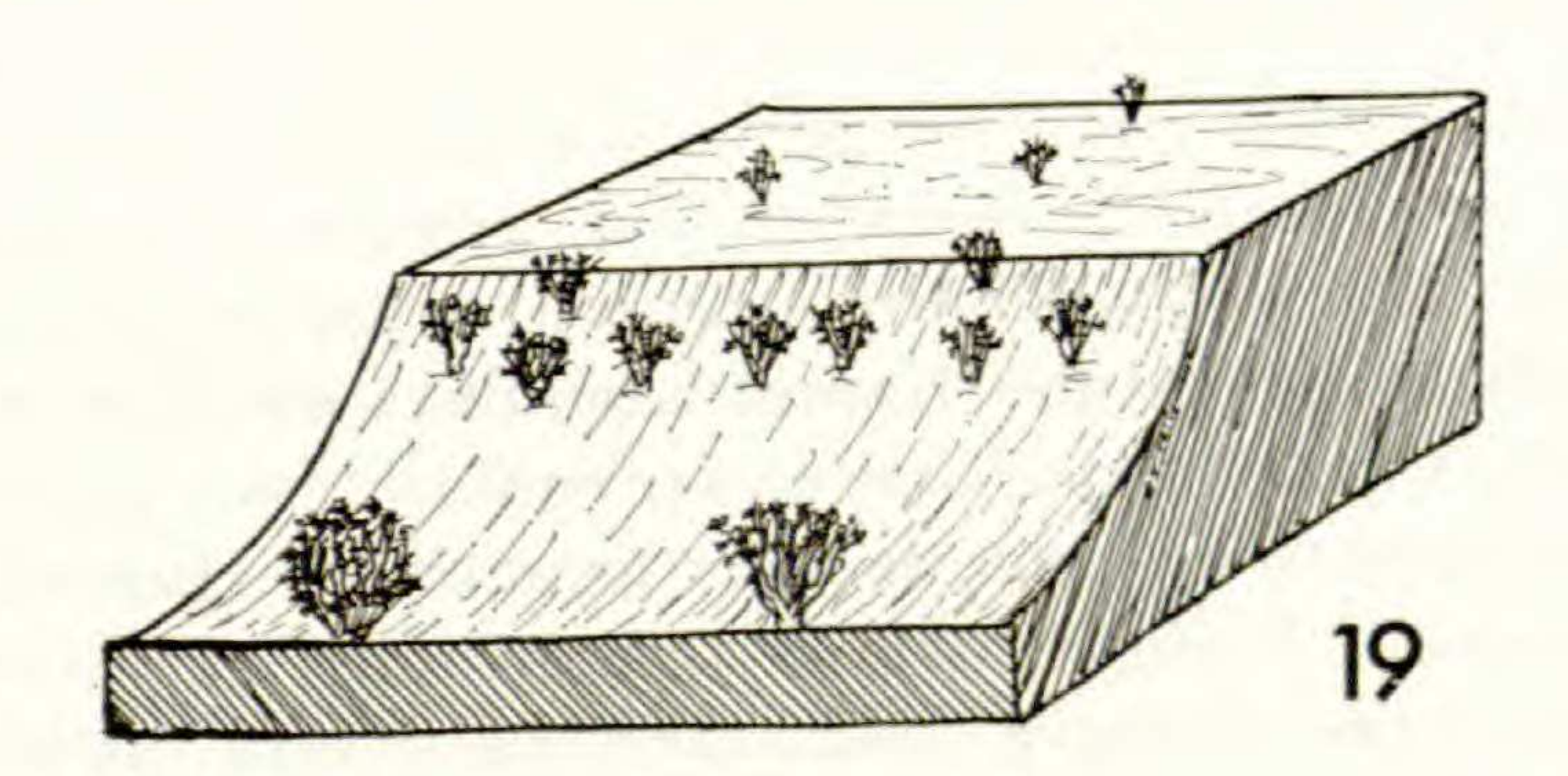


Fig. 19. — Répartition des encensiers à la station III (Aduma/Wasit) : individus petits et rares sur le reg calcaire du plateau ; plus nombreux et de taille moyenne sur la pente ; plus gros, mais isolés, dans le lit de l'oued.

la fois des galets et du sable, non loin d'un fourré de palmiers buissonnants (*Hyphaene*).

Toutes les stations visitées se trouvaient en terrain calcaire, mais cela suffit-il à faire considérer l'encensier comme un calcicole vrai ? Il est difficile d'en décider mais, en tous cas, l'aire de l'espèce semble bien ne pas dépasser celle des affleurements calcaires du Paléocène, de l'Éocène, etc.

L'encensier arabe est manifestement un pétricole et même, très souvent, un chasmophyte et l'on peut le voir pousser sur du roc nu, installé dans des fissures de ce dernier (cf. pl. IV fig. 5).

L'arbre peut se rencontrer depuis le bord de mer, « within a few feet from the sea » à Ras Fartak, écrit Carter en 1870 (*in* Birdwood, p. 136). En altitude il peut dépasser 1 000 m.

Les renseignements obtenus sur place paraissent indiquer que l'arbre fleurit au printemps, donc avant les pluies d'été, comme d'ailleurs, on le sait, beaucoup d'espèces ligneuses de la savane africaine.

Carter signale des fleurs à Merbat le 25 décembre (1844) et d'autres apportées par un bédouin le 22 mai ; par contre le 21 avril 1846, à Ras Fartak, il note des fruits mais pas de fleurs.

En décembre-janvier, tous les exemplaires que j'ai vus étaient abondamment pourvus de feuilles, mais je n'ai trouvé aucun exemplaire fleuri et un seul (station XVI) avec des fruits, d'ailleurs secs, déjà déhiscents, la plupart des capsules et des graines trouvées au sol, sous l'arbre ; mélangés à elles se trouvaient quelques boutons floraux desséchés, qui devaient permettre une figuration de la fleur (fig. 20-22).

Il est difficile de préciser la taille des arbres adultes, que Haines (1845 : 119) estime à 15-25 pieds (6-8 m) : les individus dont j'ai tenté d'apprécier la hauteur m'ont paru mesurer, 3-4, 3-4, 5-6, 6-7, 6-7 et même une fois 8-10 m.

Le port de l'encensier sud-yéménite est caractéristique, car l'arbre se ramifie dès la base pour se diviser en tiges d'abord parallèles et verticales (en nombre très variable ; à la station III, 7 exemplaires en avaient : 4, 5, 6, 6, 7, 7, c. 12) puis tendant à s'écarter, de sorte que l'on passe d'un port fasciculé-fastigié à un port étalé-ouvert obconique (ou obpyramidal) très comparable alors à celui de beaucoup d'Acacias africains de type « parasol » ; les figures 1 à 15 montreront des exemples des divers aspects du *Boswellia sacra*.

Si la présence d'un « tronc » est rare elle peut se rencontrer cependant exceptionnellement (fig. 15) : on doit cependant admettre qu'en règle générale un vrai tronc est absent, ce qui justifierait la distinction du *B. sacra* et du *B. carteri*.

Ibn Battouta (1854 : 214), visitant le Dhofar (Zhafar) en 1347, rapporte que les feuilles de l'encensier sont « minces » et que « lorsqu'on pratique des incisions dans celles-ci, il en dégoutte une liqueur (ou plutôt une résine) » : cela semble bien invraisemblable quoique Wendell Phillips (1966 : 283) tienne le fait pour confirmé par un informateur (Eric Macro)[1] : est-il bien certain d'ailleurs que le mot traduit « feuilles » ait bien ce sens ?

Hepper (1969 : 71) supposait que l'encensier sud-arabique pouvait se bouturer ; c'est exact et l'on a vu plus haut la mention de deux localités du Hadramaout où le bouturage a été obtenu. On connaissait d'ailleurs déjà cette possibilité, par Cooke (1874 : 82, d'après Twemlow, *J. agric. hort. Soc. India*, I, 1842 : 290), par Peter (1903 : 513-514 : des exemplaires cultivés à Vienne), et par Hein (1914 : 57).

1. On voudrait connaître la source de ce renseignement surprenant.

Les canaux sécréteurs de la gomme-résine se trouvent, bien entendu, dans la partie profonde de l'écorce, dans le liber secondaire (cf. Dupéron) et le produit obtenu par saignée. Celle-ci entaille l'écorce par une carre ovale-allongée, d'environ 10 × 5 cm, atteignant la couche sécrétrice foncée, de couleur rouille, mais sans toucher le bois central : de la coupe fraîche viennent sourdre immédiatement, comme autant de perles minuscules, des gouttelettes visqueuses d'un blanc opaque que l'on ne saurait plus exactement comparer qu'à du lait condensé épais.

L'outil utilisé, ou *mangeb* [1], est un couteau-raclette, comportant un fût de bois servant de poignée (fig. 16-17 et pl. III, 3) et portant à chaque extrémité une lame d'environ 35 × 45-60 mm, légèrement arrondie au sommet : la lame supérieure, destinée au décollement des larmes d'encens et au grattage des carres lors de la récolte est mousse, tandis que l'inférieure, utilisée pour entamer l'écorce et mettre à nu les tissus sécréteurs, est coupante. La poignée de bois porte vers le bas, au-dessus de la lame tranchante, un amincissement puis une saillie arrondie (sur la face antérieure): ce redan fournit un appui à la main, empêchée de la sorte de glisser lors du coup de taille, mais l'écorce est si tendre qu'on peut se demander si ce dispositif a réellement pour objet de rendre l'incision plus efficace, car on pourrait aussi imaginer que la bosse saillante du manche, en venant toucher l'écorce, assure à la lame l'angle d'attaque le plus favorable en la maintenant dans l'épaisseur de l'écorce sécrétrice tout en l'empêchant d'entamer le bois.

On sait depuis longtemps que les encensiers du Hadramaout ne sont guère exploités par les Yéménites eux-mêmes mais par des Somalis venant dans le pays pour plus ou moins longtemps se livrer à la récolte et au commerce de l'encens (Stark, 1936 : 15 ; Ingrams, 1966 : 336). Les Somalis peuvent apparaître dans une région puis l'abandonner pour des années ; ils pénètrent assez loin dans l'intérieur et à Sheruj comme à Khuraibah j'ai eu pour guide un récolteur somali.

Il semble qu'au Dhofar ce soient, au moins *pro parte*, les Bedu du pays qui récoltent l'encens et un mahri énumérait ainsi à Ingrems (1966 : 207) les activités de son clan : razzia, agriculture, « a little incense gathering », élevage de chameaux.

D'ailleurs même plus à l'ouest, sur la côte « shihri », la récolte bédouine n'aurait cessé que récemment et les clans suivants auraient été plus ou moins connus pour leur exploitation des *mogar* : al-Kather, al-'Ahmaru, al-Nehthîn, al-Bâ'abâd et Nahti. Un vieil homme de ces derniers, dans le Wadi Madi, disait faire 800-900 livres d'encens par « campagne », ajoutant que cette activité était tombée en désuétude : le feuillage des *mogar* est brouté par les chameaux et son bois est brûlé.

Les renseignements publiés comme ceux recueillis dans le pays sur l'exploitation, l'intervalle entre saignée et récolte, périodicité des saignées, etc., restent passablement contradictoires.

Tantôt la récolte se ferait (principalement ?) en hiver, tantôt en toute saison, mais avec un temps plus long en hiver (25-30 jours) qu'en été (15 jours) entre saignée et récolte ; un Somali parle de 10 saignées par an (?), mais s'agit-il d'entailles nouvelles ou de carres anciennes ravivées ?

Nombre d'auteurs ont noté la distinction au Yémen du Sud entre un encens « bédouin »

1. Déjà mentionné en Somalie par Guidotti en 1930 (p. 535) et par Howes en 1949 (p. 150), sous le nom de *mengaf* et de *mengaff*.

(*lubân bedowi*) et un *lubân mîti*. On notera que l'expression *lubân bedowi* a pu se voir utilisée pour un encens africain (HEPPER, 1969 : 72) [1].

Alors que le *lubân bedowi* est utilisé comme encens à brûler, le *lubân mîti*, importé de Somalie, serait principalement un masticatoire, comme nombre d'auteurs l'ont déjà signalé, par exemple WELLSTED (1838 : 433, repris par MEYER, 1852 : 134), FLÜCKIGER (1879 : 806), DRAKE-BROCKMAN (1912 : 256) et GUIDOTTI (1930 : 543) ; ce sont en particulier les femmes qui emploient cet encens à mâcher, qui fortifie les gencives et parfume la bouche : le *lubân bedowi* serait trop friable et « brisant » pour servir de masticatoire.

On ne sait à peu près rien des quantités commercialisées. Pour le Dhofar et le Mahra, STARK a publié en 1936 (p. 14) des chiffres pour 1934, atteignant 1 000-1 200 tonnes, au Dhofar : Saudah (250), Mirbât (150-200), Rakhiût (200), Jadib (100-150), Hadhbarm (100), Damghât (100), Dhabât (100) et au Mahra : al-Ghaida (50) et Qishn (200-280) ; l'auteur note cependant que la limite occidentale des exportations serait al-Ghaida (p. 15) ou Saihût (p. 272).

La production actuelle du Hadramaout n'est pas tout à fait négligeable comme en témoignent les quelques données obtenues sur les apports 1977 au marché de Mukalla (chiffres en livres) : février : 900 ; mars : 2 300 ; mai : 1 500 ; juillet : 1 600 ; septembre : 800 ; novembre : 2 210 ; soit, pour 6 mois : 9 210 livres (4 180 kg).

Freya STARK (1934 : 272) parle de « cultivation wherever it would grow » de l'encensier hadrami mais je ne pense pas qu'il existe de preuve d'aucune culture proprement dite de cet arbre, en dehors évidemment de quelques spécimens transplantés parfois dans des jardins.

IV. NOTES MORPHOLOGIQUES

1. **Fleur** (fig. 20-22, 24) : Celle-ci semble n'avoir été examinée qu'une fois, par BIRDWOOD (1870 : 148, pl. XXX) ; cet auteur signale que les filets staminaux sont insérés « into the side of the disk », alors que la diagnose du genre *Boswellia* (*eod. loco*, p. 143) porte : « stamina basi disci inserta » : il y aurait là une différence significative entre les « variétés » arabe et somali du *B. Carterii* ; BLATTER en 1915 (p. 153) spécifie, évidemment d'après BIRDWOOD : « stamens inserted into the side of the disk (in the Arabian variety) », mais on peut s'interroger sur la valeur de ce caractère puisque je trouve dans la fleur d'un spécimen sud-arabique (fig. 21) les filets insérés tout à fait *à la base* du disque, dans le sillon séparant ce dernier des pétales. Le disque (fig. 24) apparaît pourvu d'un lobe plus ou moins prononcé dans chaque espace inter-staminal.

La préfloraison (fig. 22) est cochléaire de type « cochléaire distale » dans la terminologie de J. C. SCHOUTE (*Verhandl. K. Akad. Wetensch. Amsterdam, Afd. Natuurkunde* (Tweede Sectie), Deel XXXIV, no. 4, 1935 : 24).

2. **Fruit et graine** (fig. 26-32) : Ces quelques images suffiront à donner une idée du fruit, tantôt à 3, tantôt à 4 valves, de sa columelle ailée, de son vestige de style, etc., la graine (fig. 39-40), plus ou moins tétraédrique, couverte d'un tomentum ras, est entourée d'une aile ovalaire très mince et qui disparaîtra vite tant elle est fragile ; cette aile n'est

1. Par contre il semble peu vraisemblable qu'un produit africain puisse être appelé « Sheheri », puisqu'il s'agit de la côte de Shihr (Sud-Yémen).

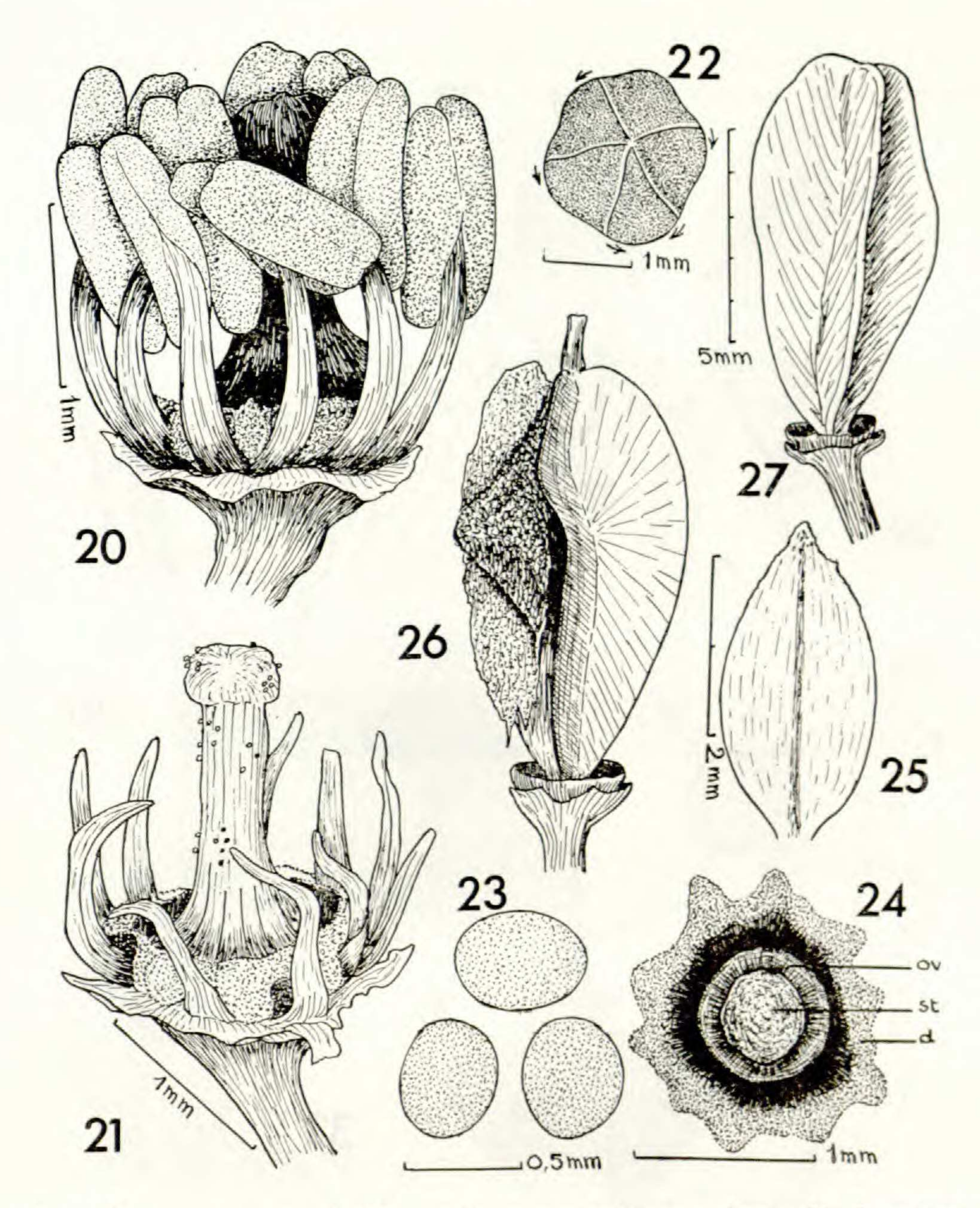


Fig. 20-27. — *Boswellia sacra* (station XVI) : 20, fleur (périanthe supprimé) ; 21, fleur (sans le périanthe), étamines réduites aux filets (anthères tombées) ; 22, bouton floral, montrant la préfloraison cochléaire ; 23, pollen ; 24, centre de la fleur en vue apicale (ov, ovaire ; st, style ; d, disque) ; 25, pétale ; 26, fruit mûr, avec une graine ; 27, fruit mûr, réduit à sa columelle ailée.

pas représentée sur la figure 107 D d'Engler (1964). Sur un axe fructifère portant 26 fruits, j'en ai trouvé 13 à 3 valves (fig. 48) et 13 aussi à 4 valves (fig. 47), mais sur 130 fruits (recueillis sous le même arbre) j'en compte 34 à 4 valves pour 96 à 3 valves.

3. **Plantule** (fig. 45-46) : Lubbock (1892 : 332) avait déjà fait remarquer que la plantule de *Boswellia* possédait un cotylédon « multifid », ressemblant un peu à celui du genre *Tilia* (*eod. loco*, p. 53, fig. 101). Des graines du Hadramaout ayant germé à Paris, je puis donner une figure : les nervures, à la face externe (inférieure), des 5 lobes (2 + 1 + 2) et les bords de ces derniers sont roses.

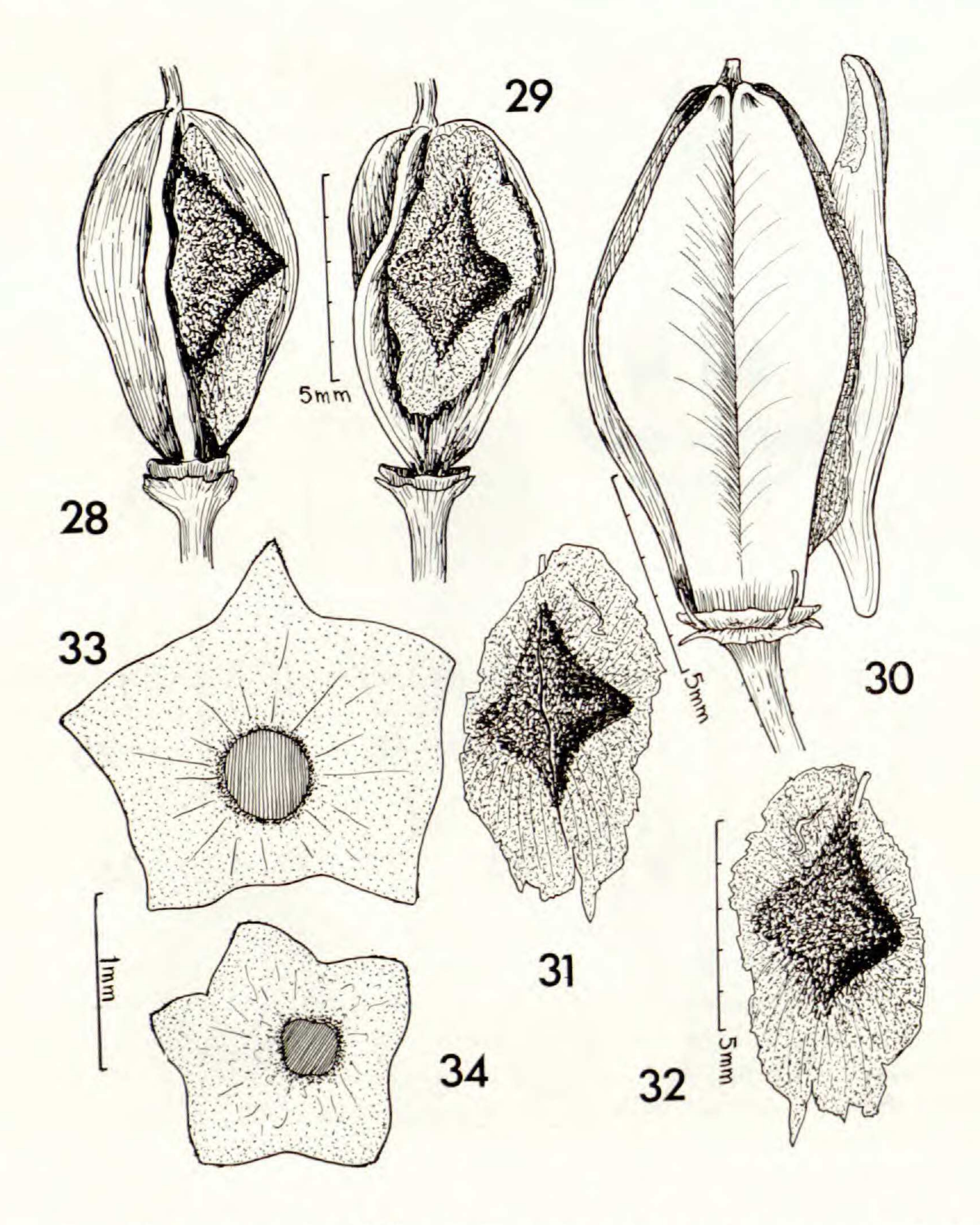


Fig. 28-34. — *Boswellia sacra* (station XVI) : 28-29, fruits mûrs, avec une graine ; 30, fruit mûr, avec une des valves encore en place ; 31-32, graines ; 33-34, calice, vu par sa face inférieure.

4. **Feuille** (fig. 35-38, 41-43) : face supérieure vernissée-luisante, avec de gros poils rigides, aciculaires (fig. 37), parfois géminés (fig. 42), et dont la base se trouve articulée sur le limbe, ou plus exactement *dans* celui-ci, par une sorte d'ergot rétréci (fig. 42-43), les cellules épidermiques entourant l'insertion du poil présentent des épaississements linéaires radiés (fig. 38, 41).

5. **Tige** (fig. 49-50) : Kempthorne (1844 : 427-428) décrivait pour un encensier de Somalie une écorce à 4 couches : 1, très mince (cf. *Betulus*) ; 2-3, cf. « oiled letter-paper »,

pouvant servir de support à une écriture ; 4, interne, d'environ 1 inch d'épaisseur (« dull red »), contenant les canaux sécréteurs. Chez *Boswellia sacra* il semble que l'on puisse reconnaître 5 couches superposées dans l'écorce : 3 couches papyracées d'une extrême minceur,

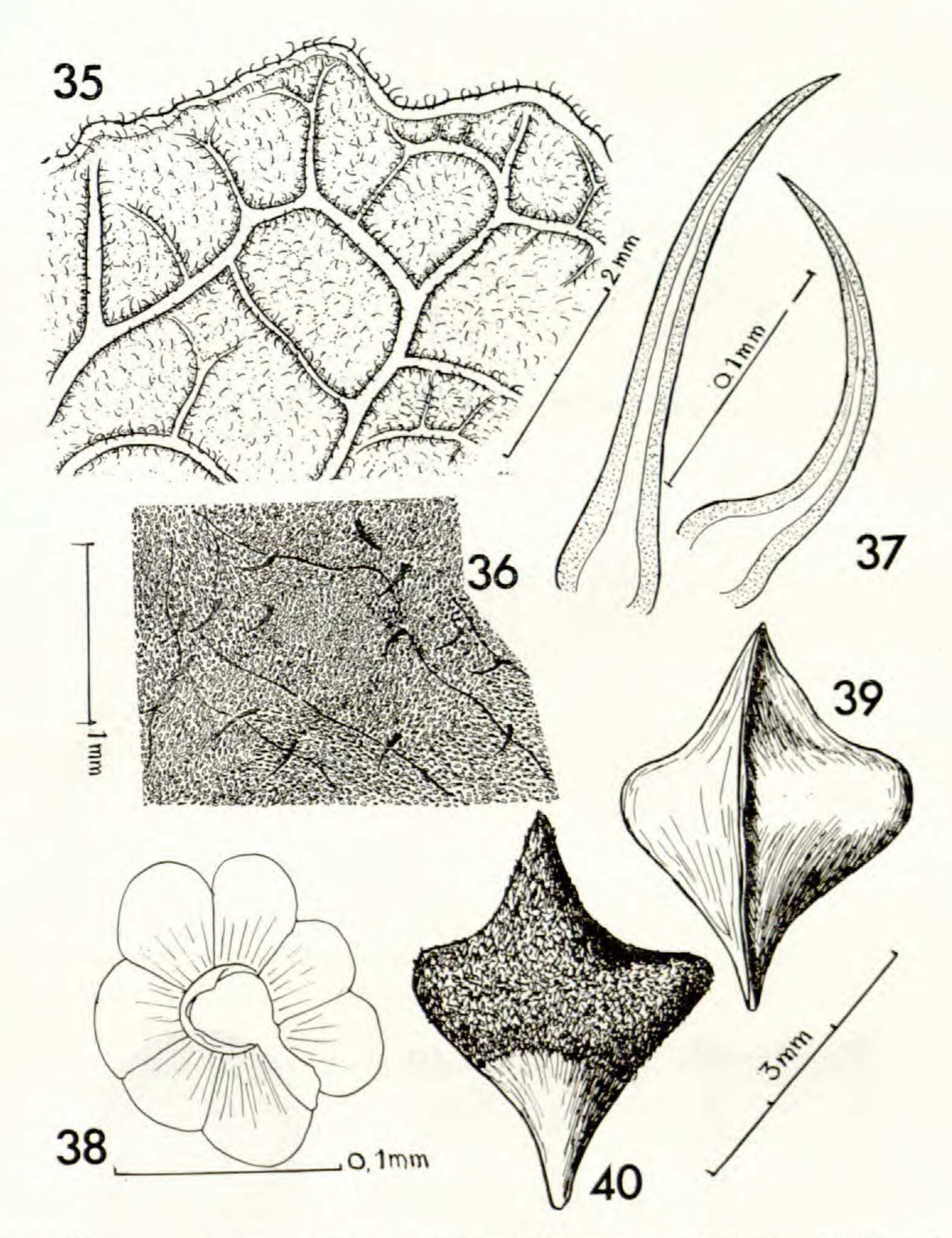


Fig. 35-40. — *Boswellia sacra* (station XVI) : 35, limbe foliaire, face inférieure ; 36, *idem*, face supérieure ; 37, *idem*, *idem*, poils ; 38, *idem*, *idem*, base d'un poil ; 39, graine, face columellaire ; 40, *idem*, face externe.

plus ou moins translucides et tendant à s'exfolier spontanément ; 1 couche verte, chlorophyllienne, plus ou moins adhérente à la couche suivante ; la couche sécrétrice (pouvant sans doute atteindre sur le tronc plusieurs centimètres d'épaisseur), d'un brun rougeâtre.

Fig. 41-46. — *Boswellia sacra* (station XVI) : 41, épiderme foliaire supérieur, base d'un poil ; 42, *idem*, base d'un poil géminé ; 43, *idem*, base d'un poil isolé ; 44, canal sécréteur, schizogène, dans la moelle d'un rameau ; 45, plantule (obtenue à Paris) ; 46, *idem*, cotylédons, en vue apicale.

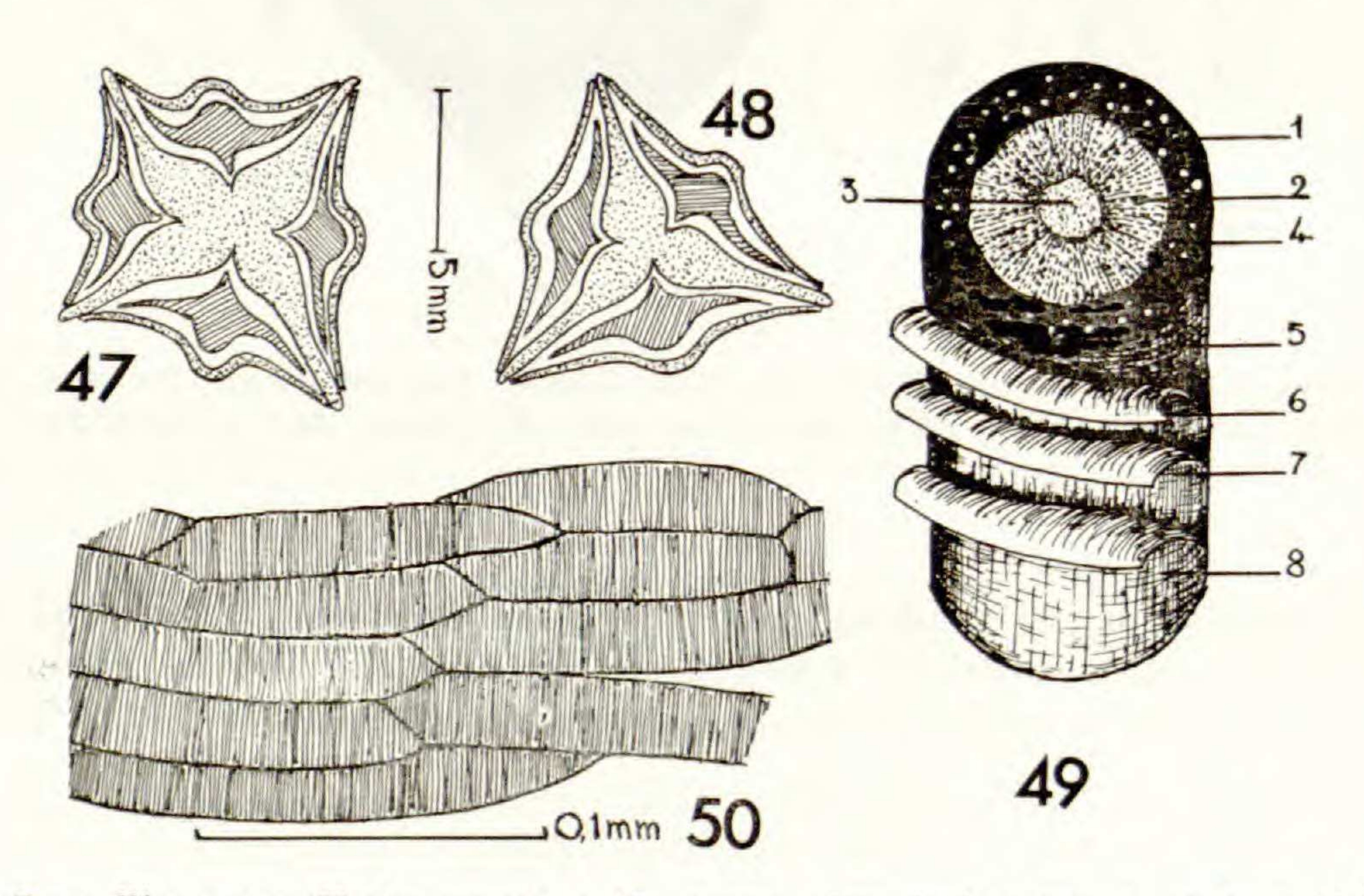


Fig. 47-50. — *Boswellia sacra* (Hadramaout) : 47, coupe d'un fruit 4-valvé, station XVI (les 4 graines hachurées) ; 48, coupe d'un fruit 3-valvé, *eod. loco* ; 49, schéma de la structure d'un rameau (1, canal sécréteur ; 2, bois ; 3, moelle ; 4, couche sécrétrice ; 5, couche chlorophyllienne ; 6-8, les 3 couches papyracées) ; 50, cellules à parois striées du rhytidome.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BAKER, J. G., and S. LE M. MOORE, 1877. — Descriptive notes on a few of Hildebrandt's East African Plants. *J. Bot., Lond.* (N. S.), **6** : 65-72, pl. 185, fig. 1 et *a-d.* — Anatomie de la tige de *Boswellia neglecta*, nov. sp., Hildebrandt 1508.

BALSAN, François, 1964-65. — Aromates et tribus Medjerten de la Corne d'Afrique (Nord-Somali). *Ethnographie* (Paris) : 119-129, 1 carte, 4 pl. phot.

BARY, A. DE, 1877. — Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Ferne. Leipzig, XVI + 663 p., 241 fig. — Écorce de *Boswellia papyrifera* : p. 116, 117, 118, 119, 121, 566.

BENT, J. Théodore, 1894. — Expedition to the Hadramut. *Geogrl J.*, **4** (4) : 315-333, 2 phot., 1 carte h.-t.

— 1895. — Exploration of the Frankincense Country, Southern Arabia. *Geogrl J.*, **6** : 109-134, 8 fig. n. num., 1 carte h.-t.

— 1895*a*. — The land of frankincense and myrrhe. *Nineteenth Century*, **38**, n° 224, oct. 1895 : 595-613.

BENT, Mrs Th., 1900. — Southern Arabia. London, XII + 455 p., portr. front., 24 pls, 6 cartes. — Le livre est le plus souvent attribué à Théodore BENT, ou à celui-ci « and Mrs Theodore BENT » ; il s'agit en réalité d'un livre posthume, rédigé par la veuve de l'explorateur ; même si celle-ci a pu largement utiliser les notes ou les articles antérieurs de son mari, elle me semble devoir être considérée comme l'auteur de l'ouvrage .— Encens, p. 89, 233, 234, 252-254.

BENTLEY, Robert, and Henry TRIMEN, 1880. — Medicinal Plants being the Descriptions with original Figures of the principal Plants employed in Medicine ... London, (non paginé) : I, XXII + n°s 1-69. — II, n°s 70-146. — III, n°s 147-227. — IV, n°s 228-306. — Atlas, pl. 1-306 + 10 p. (index).

BIRDWOOD, George, 1870. — On the Genus *Boswellia*, with Descriptions and Figures of three new Species. *Trans. Linn. Soc. Lond.*, **28** [« 1871 » = 1869-71], Part II : 111-148, pl. 29-32.

BLATTER, Ethelbert, 1914-1916. — Flora of Aden. *Rec. bot. Surv. India*, **7**, n° 1, 1914 : I-II + 1-80, 4 fig. n. num., 5 pl. phot., 1 carte h.-t. couleur. — n° 2, 1915 : 81-336. — n° 3, 1916 : 337-418 + I-XIX (index), 2 fig. n. num., 1 carte h.-t. coul.

— 1919-36. — Flora arabica, Part I. *Rec. bot. Surv. India*, **8**, n° 1, 1919 : 1-123. — Part II, *ibidem*, n° 2, 1921 : 123-282, 1 carte h.-t. — Part III, *ibidem*, n° 3, 1921 : 283-365. — Part IV, *ibidem*, n° 4, 1923 : 365-450. — [Flora arabica. The Botanical Exploration of Arabia, *ibidem*, n° 5, 1933 : 451-491]. — Part V, *ibidem*, n° 6, 1936 : 450-519 + I-XLIX (index).

BOWEN, Richard Le Baron, 1958. — Ancient trade routes in South Arabia. *In* : Archaeological Discoveries in South Arabia, Baltimore : 35-42, 1 carte h.-t.

CARTER, H. J., 1847. — A Description of the Frankincense Tree of Arabia with Remarks on the Misplacement of the « Libanophorous Region » in Ptolemy's Geography. *J. Bombay Brch. R. Asiat. Soc.*, **2**, 1848 (1844-1847), n° XI, July 1847 : 380-390, pl. XXIII (coul. *p. parte*).

CHIOVENDA, Emilio, 1932. — Flora Somala II. *Lav. Ist. bot. R. Univ. Modena*, XVI + 482, fig. 1-247.

COLEBROKE, H. T., 1807. — On Olibanum of Frankincense. *Asiatick Researches* (Calcutta), **9** : 377-382, 1 pl. coul. (*Boswellia serrata*).

COOKE, M. C., 1874. — Report by Dr M. C. Cooke on the Gums, Resins, Oleo-Resins, and Resinous Products in the India Museum, or produced in India. London, India Museum, IV + 152 p., pl. I-IV. — Reproduit une partie de l'article de BIRDWOOD (1870).

CRAUFURD, C., 1919. — The Dhofar Districts. *Geogrl. J.*, **53** (2) : 97-105, 2 pl. phot.

CRUTTENDEN, C. J., 1946. — Report on the Mijjertheyn Tribe of Somalies, inhabiting the district forming the North-East point of Africa. *Trans. Bombay geogr. Soc.*, **1** : 111-126.

DRAGENDORFF, Georg, 1898. — Die Heilpflanzen der verschieden Völker und Zeiten, ihre Anwendung, wesentlichen Bestandtheile und Geschichte. Stuttgart, VI + 885. — Le *Boswellia* sud-arabique n'est pas cité, le *Boswellia Charteri* (sic) n'étant indiqué (p. 366) que de Somalie.

DRAKE-BROCKMAN, Ralph E., 1912. — British Somaliland. London, XVI + 334 p., 25 figs, 74 pls. — Encens, p. 256-258.

DUPÉRON, J., 1979. — Contribution à l'étude de *Boswellia sacra* : anatomie de la plantule et de la tige âgée. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4e sér., **1**, sect. B, n° 3 : 171-189.

ENGLER, Ad., 1883. — Burseraceae : 1-169, pl. I-III. *In* : A. et C. DE CANDOLLE, Monogr. Phaner., IV, 1883.

— 1896. — Burseraceae. *Nat. Pfl. Fam.*, 1re éd., III, 4, Febr. 1896 : 230-257, fig. 134-150, 1 pl.

— 1913. — Die Verbreitung der afrikanischen Burseraceen in Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung und die Einteilung der Gattung *Commiphora*. *Bot. Jb.*, **48** : 443-490, fig. 1-5.

— 1931. — Burseraceae. *Nat. Pfl. Fam.*, 2e éd., 19a : 405-457, fig. 191-220.

— 1964. — Syllabus der Pflanzenfamilien. 12e éd., par H. Melchior, Berlin, 1964, t. I, 2 ff. + 666 p., 249 figs, 1 carte h.-t. — Rutales (*incl.* Burseraceae) par H. SCHOLZ : 262-277.

FAYEIN, Claudie, 1971. — La vie pastorale au Dhofar. *Objets Mondes*, **11** (4) : 321-332 13 phot.

FLÜCKIGER, F. A., 1864. — Ueber den Weihrauchbaum. *Schweiz. Wochschr. Chem. Pharm.*, **2** (19) 13 mai 1864 : 129-135, et (20) 20 mai 1864 : 137-141 ; (« mit einer Tafel », repr. la figure de CARTER (1847) : absente dans l'exemplaire consulté).

— 1867. — Lehrbuch der Pharmakognosie des Pflanzenreiches der Naturgeschichte der wichtigern Arzneistoffe vegetabilischen Ursprunges... Berlin, XXVIII + 748 p.

— 1878. — Note on Luban Mati and Olibanum. *Pharmac. J. Trans.*, (3), **8**, 1877-78, April 6 1878 : 805-808, 1 carte.

— 1883. — Pharmakognosie des Pflanzenreiches. 2te Auflage, Berlin, 1883, XVII + 1049 p.

FLÜCKIGER, F. A., and Daniel HANBURY, 1874. — Pharmacographia. A History of the principal Drugs of vegetable Origin... London, XX + 704 p.

FLÜCKIGER, F. A., and Daniel HANBURY, 1878. — Histoire des drogues d'origine végétale. Trad. et notes de Y.-L. DE LANESSAN, Paris, I, XII + 667 p., fig. 1-129 *ter*.

FORSTER, Charles, 1844. — The historical geography of Arabia ... London, I : LXXXIII + 357 p. et II : 1-509, figs, cartes. — Encens : *passim*.

GLASER, E., 1890. — Skizze der Geschichte und Geographie Arabiens von den ältesten Zeiten bis zum Propheten Muhammad. Berlin, t. 2, 575 p.

GLOVER, P. E., 1947. — A provisional check-list of British and Italian Somaliland. Trees, Shurbs and Herbs ... London, XXVIII + 446 p., XIII pl., 1 h.-t., 1 carte, 2 profils.

GROHMANN, Adolf, 1922. — Südarabien als Wirtschaftsgebiet. 1. Teil (Osten und Orient, 1. Reihe : Forschungen, 4. Band), Wien, XXI + 272 p., XVIII pls. — Important ; encens, p. 122-148, avec un historique détaillé.

GROOM, Nigel, 1977. — The frankincense region. *Proc. Seminar Arab. Stud.*, **7** : 78-79, 2 cartes.

GUIDOTTI, Rolando, 1930. — L'incenso della Migiurtinia. *Agric. col.*, **24** (10) : 530-544, 2 figs,. 1 tabl., 4 pls (p. 533 [III], 534, 539 [IV] et 540), 1 carte.

— 1930*a*. — L'incenso. *Revta ital. Essenze Profumi*, **8** (10) : 218-222. — Non consulté.

GUILLAUMIN, André, 1909. — Recherches sur la structure et le développement des Burséracées, application à la systématique. *Annls Sc. nat.*, Bot., (9), **10** : 201-302, fig. 1-62.

— 1910. — Les produits utiles des Burséracées. Bois, Myrrhes, Encens, Elémis et leurs applications industrielles et pharmaceutiques, Paris, Challamel, 73 p. (+ 66 bis), 19 fig. n. num.

— 1923. — Les Encens : Gommes-Résines aromatiques. *La Parfumerie moderne* : 103-106, fig. 1-8.

HAINES, 1845. — Stafford Bettersworth. Memoir of the South and East Coasts of Arabia, Part II, *J. R. Geogr. Soc.*, **15** : 104-160, 1 carte h.-t.

HALBEY, 1898. — Ueber das Olibanum. *In* : A. TSCHIRCH, Untersuchungen über die Sekrete. *Arch. Pharm. Berl.*, **236** : 487-503.

HALLIDAY, Fred, 1974. — Arabia without Sultane. Penguin Books, 527 p., 12 phot., 16 cartes.

HARRIS, W. C., 1844. — The Highland of Aethiopia. London, I, XIX + 428 p., front. carte. — II, XI + 430, front. — III, XI + 436 p., front coul. avec : Appendix nº III, Description of the frankincense tree, as found near Cape Guardufoi, on the Somali coast, by Cap. G. B. KEMPTHORNE : 426-428.

HEIN, Wilhelm, 1914. — Südarabische Itinerare erkundet von Wilhelm Hein. *Mitt. K. K. Geogr. Ges. Wien*, **57** : 32-58, pl. I-IIII. — Les p. 32-35 sont de Maria HEIN.

HEPPER, F. Nigel, 1969. — Arabian and African Frankincense Trees. *J. Egypt. Archaeol.*, **55** : 66-72, pl. XII-XV.

HILDEBRANDT, J. M., 1878. — [Note sur l'encens et la myrrhe]. *Sber. Ges. naturf. Freunde Berl.*, 19 nov. 1878 : 195-197.

HIRSCH, Leo, 1894. — A journey in Hadramaut. *Geogrl J.*, **3** (3) : 196-205, 1 carte.

— 1897. — Reisen in Süd-Arabien, Mahra-Land and Hadramut. Leiden, 1897, XII + 232 p., 2 pl. n. num., 1 carte h.-t.

HÖHNEL, 1878. — Über Kork und verkorkte Gewebe überhaupt., *Sber. Akad. Wiss. Wien*, math-nat. Cl, **76**, Abth. I, Jahrgang 1877 [1878], Heft 9 : 507-662, pl. I-II. — Important pour l'anatomie corticale des *Boswellia* (*B. papyrifera*) : 531, 532, 536, 547, 553, 583, 584-585, 586, 589, 601, 602, 605-606, 619, 620-621.

HOLMES, Mr., 1882. — [Montre des *Boswellia* de l'herbier Hambourg]. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, 1875-1880 [1882], p. XXIV.

HOWES, F., 1949. — Vegetable Gums and Resins. Waltham Chronica Bot. Co., Pl. Sc. Books, vol. XX, XXII + 188 p., 3 pl. n. num., 39 fig., vignettes. — Au chapitre XVI : Frankincense and Myrrh (p. 149-153, fig. 31-33), il n'est pas question des Boswellias sud-arabiques ; le *B. carteri* de Somalie est cité (p. 149, 150) et figuré (fig. 31) d'après COOKE, 1874.

IBN BATTUTA, 1968. — Voyages. Texte et trad. C. DEFREMERY et B. R. SANGUINETTI, Paris, 1854, réimpr. 1968, XIV + 489 p.

— *Index londinensis*. Oxford, I, 1929, XX + 547 p. — P. 479 : *Boswellia Carteri* (17 références à des illustrations !).

INGRAMS, Harold, 1944. — From Cana (Husr Ghorab) to Sabbatha (Shabwa). *Jl R. asiat. Soc.* : 169-185, pl. XVI-XVIII.

— 1966. — Arabia and the Isles. London, John Murray, 3e éd., X + 400 p., 31 pl., 1 carte. — Chapitre XXXIV : « The Incense Road » (p. 327-347).

JACOB DE CORDEMOY, Hubert, 1899 [et 1900]. — Gommes, résines d'origine exotique et végétaux qui les produisent dans les colonies françaises. *Annls Inst. col. Marseille*, 7e année, **6** (2) : 313 p., 47 fig. (et 1900, Paris, Challamel, même pagination).

KEMPTHORNE, G. B., 1844. — Cf. HARRIS.

KINDER, Hermann, & Werner HILGEMANN, 1969. — Grand atlas historique (adaptation de P. MOUGENOT). Paris, 1968 [1969], 599 p.

LAVRANOS, J. J., 1967. — Notes on the succulent flora of Southern Arabia (with descriptions of new taxa). *Cactus and Succulent Journal of America*, **39** (4) : 123-127, fig. 1-8.

— 1967*a*. — Notes on the succulent flora of Southern Arabia (with descriptions of new taxa). *Cactus and Succulent Journal of America*, **39** (5) : 167-171, fig. 1-7.

LEMORDANT, D., s.d. — Les plantes éthiopiennes. [Addis Ababa], 104 p., 1 carte.

LEVESQUE, E., 1899. — Encens, col. 1768-1775, fig. 559-562. *In* : F. VIGOUROUX, éd., Dictionnaire de la Bible, II (C-F), Paris.

LUBBOCK, John, 1892. — A Contribution to our Knowledge of Seedlings. London, I, VIII + 608 p., figs 1-391 et II, 646 p., figs 392-683.

MALTZAN, Heinrich Freiherr VON, 1873. — Reise nach Südarabien (1870) und Geographische Forschungen im und über den südwestlichsten Theil Arabiens. Braunschweig, VIII + 422 p., 1 carte h.-t.

MARCHAND, L., 1866-67. — Recherches pour servir à l'histoire des Burséracées. *Adansonia*, **7** : 258-266, pl. VIII (coul.). — Anatomie de la tige du *Balsamodendron Myrrha*.

— 1867-68*a*. — *Idem* (suite), *ibidem*, **8** : 17-71, pl. I-IV. — Anatomie du *Balsamodendron africanum*, etc.

— 1867-68*b*. — Recherches sur l'organisation des Burséracées. *Ibidem*, **8** : 74-81, pl. II. — Anatomie du *Balsamodendron africanum*.

METCALF, C. R., & L. CHALK, 1950. — Anatomy of the Dicotyledons... Oxford, I p. I-LXIV + 1-724, figs. 1-167 et II, p. 725-1500, fig. 168-317.

MEULEN, D. VAN DER, & H. VON WISSMANN, 1964. — Hadramaut. Some of its mysteries unveiled. De Goeje Fund, nº IX, Leiden, Brill [1932], repr. 1964, XXVI + 248 p., 97 phot. n. num., 10 figs. n. num., 1 carte h.-t.

MEYER, Ernst H. F., 1852. — Botanische Erläuterungen zu Strabons Geographie und einem Fragment des Dikäarchos. Königsberg, VIII + 214 p. — Encens de *Boswellia*, p. 130-139.

MILES, S. B., & Werner MUNZIGER, 1871. — An Account of an Excursion into the Interior of Southern Arabia. *Jl R. Geogr. Soc.*, **41** : 210-245, 1 carte h.-t., 3 fig. n. num. [MUNZIGER's Report, p. 237-245].

MILLER, J. Innes, 1969. — The spice trade of the Roman Empire, 29 B. C. to A. D. 641. Oxford, Clarendon Press, 1969, XXIII + 294 p., 4 pls, 9 cartes.

MOHL, Hugo VON, 1861. — Ueber das Kieselskelett lebender Pflanzenzellen. *Bot. Ztg*, **19** (30), 26 Juli 1861 : 209-215. — Nº 31, 2 August 1861 : 217-221 ; nº 32, 9 August. — Anatomie du rhytidome de *Boswellia papyracea* : 229.

MOONEY, H. F., 1963. — A Glossary of Ethiopian Plants Names. Dublin Univ. Press, VII + 81 p.

MÜLLER, David, Oskar SIMONY und Franz KOSSMAT, 1899. — The Austrian Expedition to Southern Arabia and Sokotra. *Geogrl J.*, **13** (6) : 638-640.

MÜLLER, Walter W., 1969. — Alt-Südarabien als Weihrauchland. *Theologische Quartalschrift*, **149.** Jahrgang, 4. Quartalheft : 350-368.

— 1976. — Notes on the of Frankincense in South Arabia. *Proc. Seminar Arab. Stud.*, **6** : 124-136.

PETER, Adolf, 1903. — Beiträge zur Anatomie der Vegetationsorgane von *Boswellia Carteri* Birdw. *Sber. Akad. Wiss. Wien*, math.-nat. Kl., **112** (1) : 511-534, 3 figs, pl. I-III.

PHILBY, H. St. J. B., 1939. — Sheba's Daughters, being a Record of Travel in Southern Arabia. London, Methuen ed., front. + 45 pls, 1 carte h.-t. — Encens : *passim*.

PHILLIPS, Wendell, 1966. — Unknown Oman. London, Longmans ed., XIV + 319 p., 24 phot., 5 cartes.

— 1971. — Oman. A History. Beirut, Librairie du Liban, XIV + 246 p., 24 phot., 2 cartes.

PIRENNE, Jacqueline, 1975. — The Incense Port of Moscha (Khor Rori) in Dhofar, *J. Oman Stud.*, **1** : 81-96, 1 fig., pl. I-V. — Discussion (p. 91, 93) sur la localisation ancienne des arbres à encens exploités.

— 1977. — Deuxième mission archéologique française au Hadramout (Yémen du Sud) de décembre 1975 à février 1976. *C. r. Acad. Inscr. Belles-Lett.*, 1976 [1977] : 412-426, fig. 1-3.

Pline l'Ancien, 1949. — Histoire naturelle. Livre XII. Texte, et trad. A. Ernout, Paris, 112 p.

Rathjens, C. (sen.), C. Rathjens (jun.) und G. Kerner, 1956. — Beiträge zur Klimakunde Südwest-Arabiens : Das Klima von Sanaa — Das Klima von Jemen. *Deutsch. Wetterdienst, Seewetteramt, Einzelveröff.*, Nr. 11 : 37 p., 6 figs, 7 tabl.

Ritter, Carl, 1846. — Die Erdkunde im Verhältniss zur Natur und zur Geschichte des Menschen, oder allgemeine vergleichende Geographie ... Berlin, 12. Theil, 3. Buch : West-Asien, Bd. VI (Die Erdkunde von Asien, Bd. VIII, 1. Abt. : Die Halbinsel Arabien), 1846, xxviii + 1035 p. — Der arabische Weihrauch, p. 356-372 (historique détaillé : Ritter sait déjà (p. 358) que la *Regio thurifera* s'étend de Qana à Hasik).

Roques, H., 1959. — Précis de botanique pharmaceutique, II. Phanérogamie. Paris, Maloine, viii + 943 p., 692 fig.

Rossi, Giovanni Battista, 1927 .— El Yemen. Arabia Felix o regio aromatum ... Torino, 63 p., 32 pls. — Rien, malgré le titre, sur l'encens.

Schmidt, Dana Adams, 1968. — Yemen : the unknown war. London, The Bodley Head, 316 p., 33 phot., 3 cartes. — Un chapitre (vii) : « The Incense Trail » (p. 90-102), avec une carte.

Schweinfurth, Georg, 1912. — Arabische Pflanzennamen aus Aegypten, Algerien und Jemen, Berlin, 4°, 1912, xxiv + 232 p.

Schnell, Raymond, 1976. — Introduction à la phytogéographie des pays tropicaux. 3, 1, La flore et la végétation de l'Afrique tropicale, Paris, x + 470 p., 196 fig.

Schwartz, Oskar, 1939. — Flora des tropischen Arabien. *Mitt. Inst. allg. Bot., Hamb.*, **10** : 393 p.

Sigismund, Reinhold, 1884. — Die Aromaten in ihrer Bedeutung für Religion, Sitten, Gebräuche, Handel und Geographie des Alterthums bis zu den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung. Leipzig, vi + 234 p., fig. *a-e*.

Spiekerkoetter, Heinz, 1924. — Untersuchengen zur Anatomie und Systematik ostafrikanischen Meliaccen, Burseraceen und Simarubaceen. *Bot. Arch.*, Koenigsberg, **7**, Heft, 3-4 : 274-320, fig. 1-28. — Nombreuses données sur *Commiphora*, rien sur *Boswellia*.

Sprenger, A., 1875. — Die alte Geographie Arabiens als Grundlage der Entwicklungsgeschichte des Semitismus. Berlin, 314 p., 1 carte h.-t. — Commerce ancien de l'encens : 299-300 *et passim*.

Stark, Freya, 1936. — The Southern Gates of Arabia. A journey in the Hadhramaut. London, John Murray, 4 ff. + 282 p., 10 fig., 2 cartes. — Appendix : Notes on the Southern incense route of Arabia : 259-279, carte (p. 258).

— 1940. — A Winter in Arabia. London, John Murray ed., x + 265 p., 27 phot., 1 croquis front., 1 carte.

— 1953. — The Coast of Incense. Autobiography 1933-1939. London, John Murray ed., xiii + 287 p., 51 phot., 1 carte, croquis divers.

Stenhouse, John, & Charles E. Groves, 1876. — Weihrauchharz, Ueber das Weihrauchharz. *Liebig's Annalen*, **180**, 1875 [15. Febr. 1876] : 253-256. — Malgré son titre, cet article n'a rien à voir avec les *Boswellia*, car il concerne la gomme-résine d'une Burséracée de Guyane, *Icica heptaphylla* Aublet.

Steuer, Robert O., 1933. — Myrrhe und Stakte. *Schrift. Arbeitsgemeinsch. ägypt. afrikan.*, Wien, 48 p. — Rien sur l'encens.

Stuhlmann, Franz, 1914. — Beiträge zur Kulturgeschichte von Ostafrika... Deutsch-Ostafrika, Bd. X, Berlin, 1914, xxiii + 907 p., 4 figs, 13 cartes, 3 tabl. — Encens, p. 579-597 : large exposé sur l'histoire de l'encens et de son commerce.

Tessier, A. M., P. Nolot, P. Delaveau, 1977. — Les masticatoires modernes (A à D) : Historique, définition, aspects économiques, composition. *Médecine et Nutrition*, **13** (3) : 171-194.

THOMAS, Bertram, 1932. — Arabia Felix : across the Empty Quarter of Arabia. London, Jonathan Cape ed., XXIX + 397 p., front., 42 pls n. num., 23 figs (1 n. num. + 1-22), 3 cartes.

TRIMEN, Dr., 1882. — [Montre à la Linnean Society des échantillons de *Boswellia Carterii* (J. Collins *coll.*, Aden, oct. 1877)]. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, 1875-1880 [1882], p. XXIV.

TSCHIRCH, I. A., 1888. — Ueber die Entwicklungsgeschichte einiger Sekretbehälter und die Genesis ihrer Sekrets. *Ber. dt. bot. Ges.*, **6** : 2-13, 1 fig. n. num. + pl. I-II (figs. 1-5).

TSCHIRCH, A., 1889. — Angewandte Pflanzenanatomie..., I. Wien & Leipzig, XII + 548 p., fig. 1-614. — Anatomie de la tige de « *Balsamea myrrha* » (fig. 589) et de *Boswellia Carteri* (p. 499).

— 1906. — Die Harze und die Harzbehälter mit Einschluss der Milchsäfte. Leipzig, XXII + 1268 p., 104 fig. — Chimie des encens : 411-415.

UPHOF, J. C. Th., 1968. — Dictionary of economic plants. 2nd ed., Lehre, 2 ff. + 591 p.

VAN BEEK, Gus W., 1958. — Frankincense and Myrrh in Ancient South Arabia. *J. Am. orient. Soc.*, **78** (3) : 141-151, 1 carte.

— 1960. — Frankincense and Myrrh. *Biblical Archaeologist*, **23** (3) : 70-95, fig. 2-6.

— 1958. — Ancient Frankincense producing Areas. *In* : Archaeological Discoveries in South Arabia. John Hopkins Press, Baltimore, p. 139-142.

VAUGHAN, 1853. — Notes upon the drugs observed at Aden, Arabia. *Pharmacent. Journ. & Trans.*, **12,** 1852-53, n° V, Nov. 1rst 1852 [1853] : 226-229. — *ibid.*, n° VI, Dec. 1rst 1852 [1853] : 268-271. — *ibid.*, n° VIII, Febr. 1rst 1853 : 385-388. — Les encens : 228-229. — C. r. *in* : *J. Bot.* (Hooker), 1853, V : 124-127.

VIERHAPPER, Fritz, 1907. — Beiträge zur Kenntniss der Flora von Südarabiens und der Inseln Sokotra, Semha und ᶜAbd el Kûri. *Denkrsch. Akad. Wiss., Wien*, Math.-nat. Kl., **71** (1) : 321-490, fig. 1-35, pl. 1-17, 1. Theil [Sokotra, etc.].

WEBBER, Irma E., 1941. — Systematic anatomy of the woods of the Burseraceae. Lillou [Tucuman], **6** : 441-465, pl. I-IV. — Rien sur *Boswellia*.

WEHMER, C., 1911. — Die Pflanzenstoffe botanisch-systematisch bearbeitet ... Jena, XVI + 937 p.

WELLSTED, J. R., 1838. — Travels in Arabia. London, I, XVI + 446 p., front., 1 pl., 2 cartes h.-t. et II, X + 472 p., front., 4 pls, 3 cartes h.-t.

WETTSTEIN, Richard VON *et al.*, 1944. — Tratado de Botanica sistematica. Trad. P. FONTQUER, Barcelona-Madrid, ed. Labor, XV + 1039 p., 709 fig. — Fig. 550 : « *B. Carteri* » de Ras Fartak (phot. F. SIMONY).

WISSMANN, Hermann VON, 1941. — Arabien und seine kolonialen Ausstrahlungen, eine geographisch-geschichtliche Skizze. *In* : Lebensraumfragen europäischer Völker, Leipzig, II : 374-488, 11 cartes.

— 1964. — Zur Geschichte und Landeskunde von Alt-Südarabien (Sammlung Eduard Glaser III). *Sber. öst. Akad. Wiss., Wien*, phil.-hist. Kl., **246,** 1964 : : 1-485, 21 figs.

— 1968. — C. r. de W. PHILLIPS, Unknown Oman. *Deutsche Literaturzeitung*, **89**.

— 1968*a*. — Art. Υεηρῖται, col. 1349-1363, fig. 1-2. *In* : Paulys Realenc. d. class. Altertums wiss., Suppl. 11. — Fig. 1 : carte portant la distribution du *Boswellia sacra*.

— 1977. — Das Weihrauchland Sa'kalan, Samarum und Mos-cha (mit Beiträgen von W. W. MÜLLER), *Sber. öst. Akad. Wiss., Wien*, phil.-hist. Kl., **324,** : 1-57, 5 figs, pl. 1-2.

— 1975. — Über die frühe Geschichte Arabiens und das Entstehen des Sabäerreiches. Die Geschichte von Saba, I (Sammlung Eduard Glasser XIII), *Sber. öst. Akad. Wiss., Wien*, phil.-hist. Kl., **301** : 1-112, 18 figs (1-3*a* + 3 *b*, 4-11 *a* + 11 *b*, 12-16).

WISSMANN, Hermann VON, & Maria HOFNER, 1953. — Beiträge zur historischen Geographie des vorislamischen Südarabien. *Akad. Wiss. Lit., Abhandl.*, (Mainz) Geist.-Soc. Kl., Jahrg. 1952 [1953], Nr. 4 : 219-385 [1-167], 19 fig., 12 pl., 2 cartes.

WREDE, Adolph Freiherr VON, 1852. — Ueber die Heimat des Weihrauchs. *Mber. Verhandl. Ges. für Erdkunde zu Berlin*, N.F., **9** : 38-40.

— 1870. — Adolph von Wrede's Reise in Hadhramaut..., Éd. par Heinrich Freiherr von Maltzan, Braunschweig, 375 p., 1 pl. (inscription de ᶜObne), 1 carte h.-t.

York, J., 1967. — Hadramaut, The Land of Frankincense. *Middle East* (Wash.), **7** : 7-15. — J'ai cherché en vain cet article : référence sans doute inexacte.

Manuscrit déposé le 8 mars 1979.

PLANCHE I

Boswellia sacra (Hadramaout)

1. — Sur un éboulis de rochers calcaires.
2. — Dans un oued caillouteux.



PLANCHE I

PLANCHE II

Boswellia sacra, tronc d'un gros exemplaire avec cicatrices des saignées (Hadramaout).

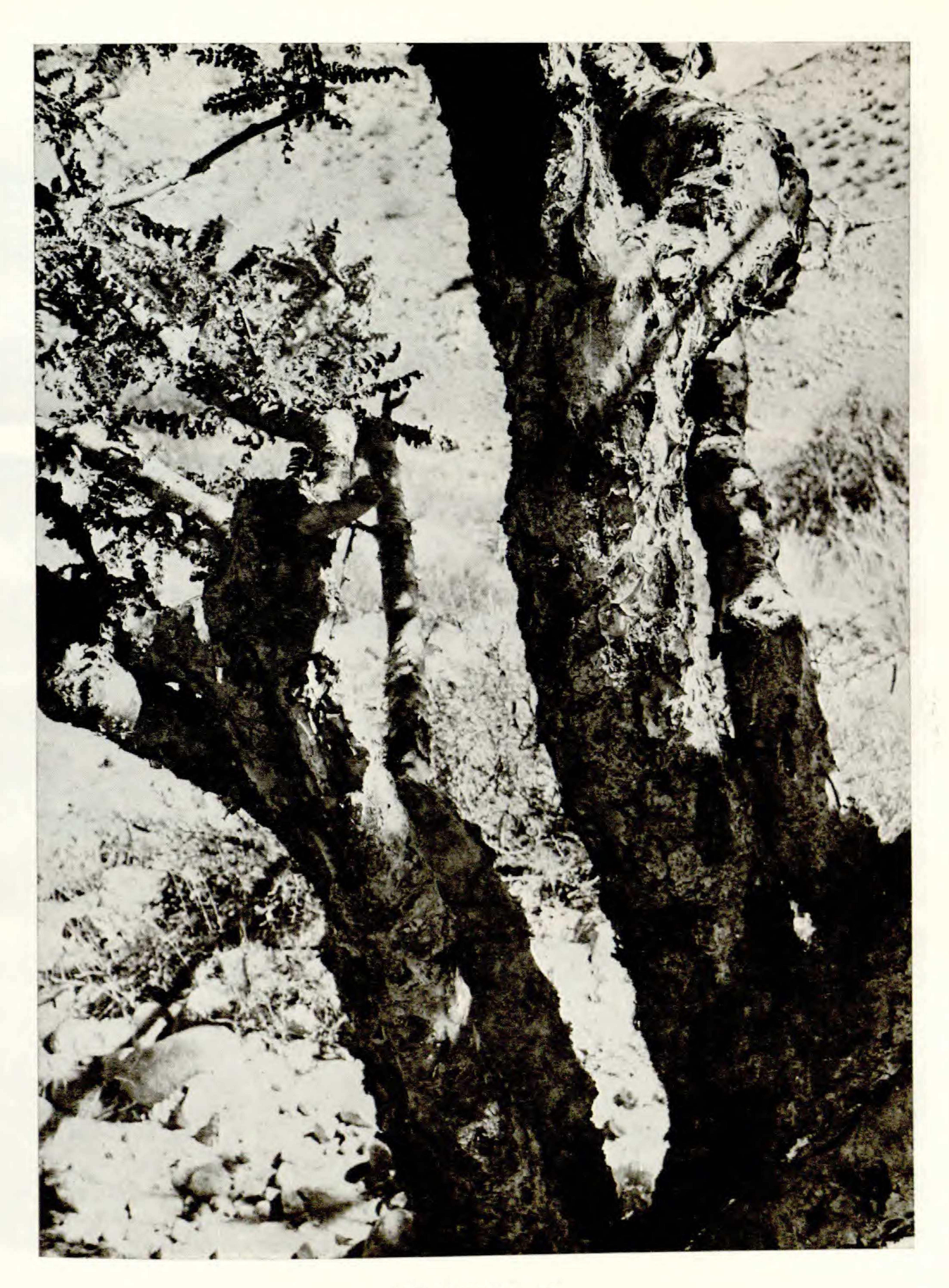


PLANCHE II

PLANCHE III

Boswellia sacra (Hadramaout)

1, 2, 3. — Petits spécimens dans les cailloutis calcaires.
4, 5. — Exemplaires poussés à flanc de coteaux dans les cailloux.
6. — Tronc avec cicatrices des saignées.
7. — Tronc avec marques des carres.

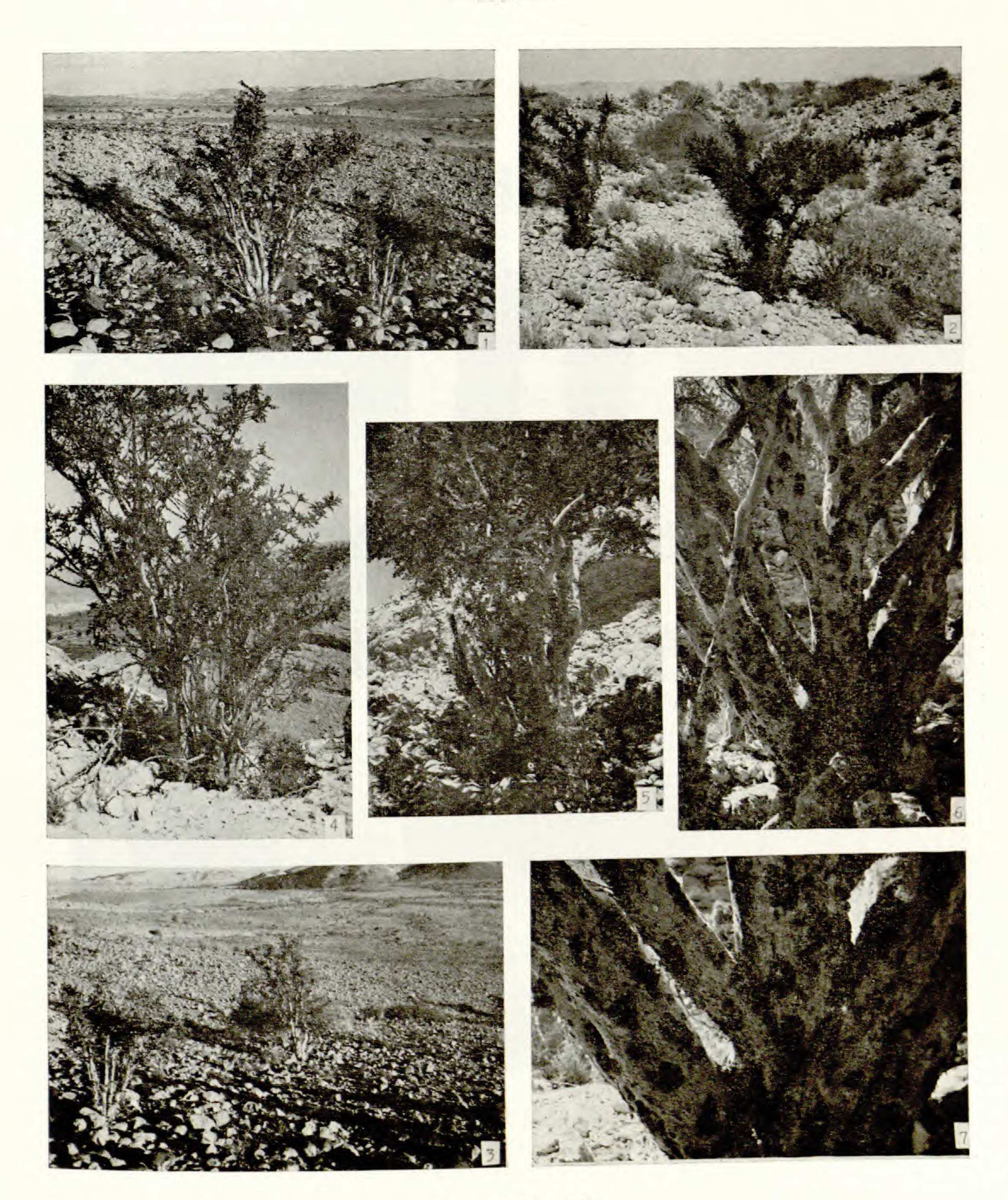


PLANCHE III

PLANCHE IV

Boswellia sacra (Hadramaout)

1. 2. — Feuillages.
3, — L'outil (face et profil) à inciser (*bas*) et à racler (*haut*).
4. — Feuilles, n° 17201, station VIII.
5. — Jeune exemplaire poussant en chasmophyte sur un rocher.
6. — Exemplaire jeune, n° 17385, station XIII.

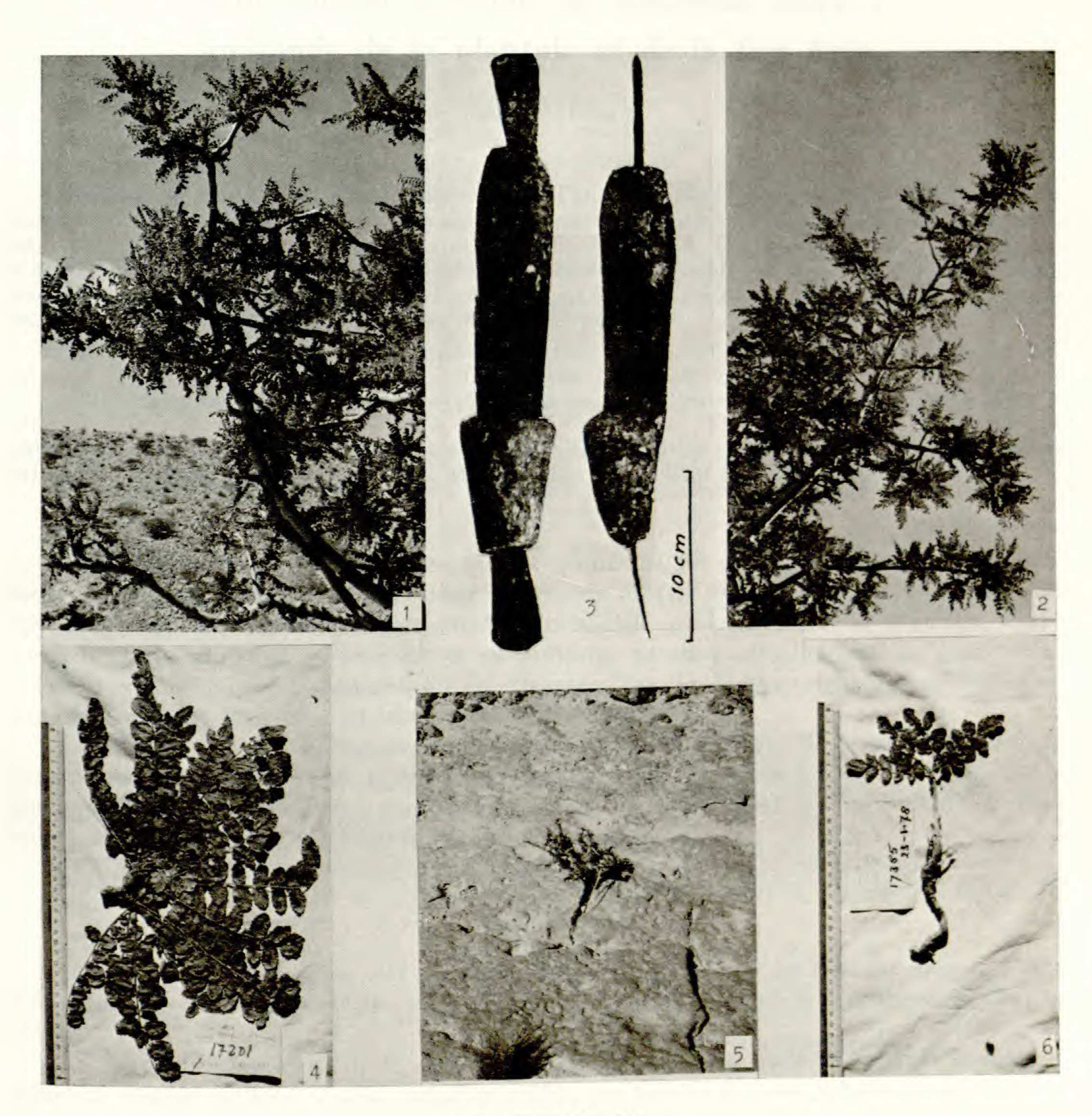


PLANCHE IV